



REPÚBLICA DEL ECUADOR

UNIVERSIDAD ESTATAL DE MILAGRO

VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN APLICADA Y/O DE DESARROLLO
PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:**

**MAGÍSTER EN EDUCACIÓN DE BACHILLERATO CON
MENCIÓN EN PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS NATURALES**

TEMA:

**"INCIDENCIA DE LOS RECURSOS STEM CONTEXTUALIZADOS EN EL
APRENDIZAJE DE LAS CIENCIAS NATURALES EN ESTUDIANTES AL INICIO DE
LA EDUCACIÓN SECUNDARIA"**

Autor:

Berduga Sánchez Jessica Yadira

Tutor:

Dr. Torres Burgos Steven Arturo

Milagro, 2026

DERECHOS DE AUTOR

Sr. Dr.

Fabricio Guevara Viejó

Rector de la Universidad Estatal de Milagro

Presente. _

Yo, **Berduga Sánchez Jessica Yadira** en calidad de autor y titular de los derechos morales y patrimoniales de este informe de investigación, mediante el presente documento, libre y voluntariamente cedo los derechos de Autor de este proyecto de desarrollo, que fue realizada como requisito previo para la obtención de mi Grado, de **Magister en Educación de Bachillerato con Mención en Pedagogía de las Ciencias Naturales** como aporte a la Línea de Investigación de **Educación, Cultura, Tecnología en Innovación para la Sociedad** de conformidad con el Art. 114 del Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, concedo a favor de la Universidad Estatal de Milagro una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos. Conservo a mi favor todos los derechos de autor sobre la obra, establecidos en la normativa citada.

Así mismo, autorizo a la Universidad Estatal de Milagro para que realice la digitalización y publicación de este Proyecto de Investigación en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

El autor declara que la obra objeto de la presente autorización es original en su forma de expresión y no infringe el derecho de autor de terceros, asumiendo la responsabilidad por cualquier reclamación que pudiera presentarse por esta causa y liberando a la Universidad de toda responsabilidad.

Milagro, 24 de enero de 2026

Berduga Sánchez Jessica Yadira

CI:210052543-1

APROBACIÓN DEL TUTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, **Torres Burgos Steven Arturo** en mi calidad de director del trabajo de titulación, elaborado por **Berduga Sánchez Jessica Yadira**, cuyo tema es "**Incidencia de los recursos STEM contextualizados en los aprendizajes significativos de las Ciencias Naturales en estudiantes al inicio de la educación secundaria**", que aporta a la Línea de Investigación **Educación, Cultura, Tecnología en Innovación para la Sociedad** previo a la obtención del **Grado Magister en Educación de Bachillerato con mención en Pedagogía de las Ciencias Naturales**. Trabajo de titulación que consiste en una propuesta innovadora que contiene, como mínimo, una investigación exploratoria y diagnóstica, base conceptual, conclusiones y fuentes de consulta, considero que el mismo reúne los requisitos y méritos necesarios para ser sometido a la evaluación por parte del tribunal calificador que se designe, por lo que lo APRUEBO, a fin de que el trabajo sea habilitado para continuar con el proceso de titulación de la alternativa de Informe de Investigación de la Universidad Estatal de Milagro.

Milagro, 2026



Dr. Torres Burgos Steven Arturo

CI: 0923791081

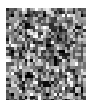
FACULTAD DE POSGRADO
ACTA DE SUSTENTACIÓN
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN DE BACHILLERATO

En la Facultad de Posgrado de la Universidad Estatal de Milagro, a los seis días del mes de abril del dos mil veintiseis, siendo las 12:00 horas, de forma VIRTUAL comparece e/la maestrante, ING. BERDUGA SANCHEZ JESSICA YADIRA, a defender el Trabajo de Titulación denominado " **INCIDENCIA DE LOS RECURSOS DIDÁCTICOS STEM CONTEXTUALIZADOS EN EL DESARROLLO DE APRENDIZAJES SIGNIFICATIVOS EN CIENCIAS NATURALES EN ESTUDIANTES DE OCTAVO AÑO DE EGB**", ante el Tribunal de Calificación integrado por: Ph.D FONSECA LARGO CARLOS EDUARDO, Presidente(a), Lic. IBARRA FREIRE MARTA CECILIA en calidad de Vocal; y, Mtr. NOBLECILLA OLAYA ANA JACQUELINE que actúa como Secretario/a.

Una vez defendido el trabajo de titulación; examinado por los integrantes del Tribunal de Calificación, escuchada la defensa y las preguntas formuladas sobre el contenido del mismo al maestrante compareciente, durante el tiempo reglamentario, obtuvo las siguientes calificaciones:

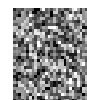
TRABAJO DE TITULACIÓN	86.33
DEFENSA ORAL	31.00
PROMEDIO	87.33
EQUIVALENTE	MUY BUENO

Para constancia de lo actuado firman en unidad de acto el Tribunal de Calificación, siendo las 13:00 horas.



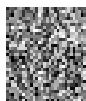
CARLOS EDUARDO
FONSECA LARGO

Ph.D FONSECA LARGO CARLOS EDUARDO
PRESIDENTE/A DEL TRIBUNAL



MARTA CECILIA
IBARRA FREIRE

Lic. IBARRA FREIRE MARTA CECILIA
VOCAL



ANA JACQUELINE
NOBLECILLA OLAYA

Mtr. NOBLECILLA OLAYA ANA JACQUELINE
SECRETARÍA/A DEL TRIBUNAL



JESSICA YADIRA
BERDUGA SANCHEZ

ING. BERDUGA SANCHEZ JESSICA YADIRA
MAGÍSTER

DEDICATORIA

El presente trabajo se lo dedico a mi familia, en especial a mi madre, la Lic. Cecilia Sánchez, quien siempre me ha apoyado de múltiples formas. A mis queridas hermanas, la Mgtr. Diana Berduga y la Lic. Thalía Berduga, quienes siempre han brindado esa palabra de ánimo y compañía incondicional.

A mi sobrino querido, Ian, y a mi amado hijo, Carlos Eduardo, quienes son mi inspiración para seguir alcanzando mis metas.

AGRADECIMIENTOS

A Dios, por regalarme la vida y permitirme finalizar con éxito este posgrado.

A la prestigiosa Universidad Estatal de Milagro (UNEMI), por abrirme sus puertas y permitir mi crecimiento profesional. Asimismo, extendo mi gratitud a la Unidad Educativa Lago Agrio por las facilidades otorgadas; de manera especial a su rectora, la Lic. Francisca León, y a cada uno de los miembros del personal docente y estudiantes, quienes colaboraron activamente para realizar la presente investigación.

Mi gratitud al personal administrativo y docentes por su excelente profesionalismo y compromiso en la enseñanza. De manera especial, agradezco al Dr. Steven Arturo Torres Burgos por su orientación precisa y el apoyo brindado para culminar este trabajo de titulación.

RESUMEN

La presente investigación tuvo como propósito analizar el efecto de enseñanza de los recursos pedagógicos de la metodología STEM contextualizados en los aprendizajes de Ciencias Naturales en los estudiantes de octavo año de la Unidad Educativa "Lago Agrio". Desde un enfoque cuantitativo y de un diseño cuasi-experimental, la muestra estuvo constituida por 72 estudiantes agrupados en un grupo de control y en un grupo experimental. El diagnóstico (Pre-test) mostró un bajo rendimiento y homogéneo en ambos grupos (6.64 y 6.42). Tras la implementación de la llamada guía pedagógica "Superhéroes sin capa", que permite integrar los simuladores PhET Colorado y los problemas en el contexto amazónico, el grupo experimental alcanzó un rendimiento promedio de (8.89/10), el grupo control, por su parte, se quedó en 6.58/10. Cualitativamente, la ficha de observación confirmó que, en efecto, la contextualización territorial incrementó la motivación y el pensamiento de ingeniería. La conclusión principal es que la metodología STEM al vincular la tecnología con la identidad cultural, además de incrementar considerablemente el rendimiento académico, permite asegurar en lo pedagógico la transición hacia el Bachillerato y atenuar las brechas de aprendizaje mediante la innovación.

Palabras claves: STEM, Contextualización Amazónica, Ciencias Naturales, PhET Colorado y Rendimiento Académico.

ABSTRACT

This research aimed to analyze the teaching effect of STEM pedagogical resources contextualized within the Natural Sciences curriculum for eighth-grade students at the "Lago Agrio" Educational Unit. Using a quantitative approach and a quasi-experimental design, the sample consisted of 72 students divided into a control group and an experimental group. The pre-test revealed low and homogeneous performance in both groups (6.64 and 6.42). After implementing the "Superheroes Without Capes" pedagogical guide, which integrates PhET Colorado simulators with problems in the Amazonian context, the experimental group achieved an average performance of 8.89/10, while the control group scored 6.58/10. Qualitatively, the observation form confirmed that the territorial contextualization did indeed increase motivation and engineering thinking. The main conclusion is that the STEM methodology, by linking technology with cultural identity, in addition to considerably increasing academic performance, allows for a pedagogical transition to high school and mitigates learning gaps through innovation.

Key-words: STEM, Amazonian Contextualization, Natural Sciences, PhET Colorado and Academic Performance.

Índice / Sumario

No se encuentran entradas de índice.

Contenido

portada.....	I
Derechos de autor.....	II
Aprobación del tutor del Trabajo de Titulación	III
Aprobación del tribunal calificador.....	IV
AGRADECIMIENTOS.....	VI
Resumen	VII
Abstract	VIII
Índice / Sumario	IX
Introducción	1
CAPÍTULO I.....	6
EL PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN.....	6
1.1. Planteamiento del Problema	6
1.2. Delimitación del problema	9
1.3. Formulación del problema	11
1.4. Objetivos de la investigación	11
1.4.1. Objetivo general	11
1.4.2. Objetivos específicos	11
1.4.3. Justificación	11
1.4.4. Conveniencia	12
1.4.5. Relevancia social	12
1.4.6. Valor teórico	13
1.4.7. Utilidad metodológica	14
1.5. Formulación de hipótesis y determinación de variables	14

1.5.1. Formulación de hipótesis	14
1.5.2. Determinación de variables	15
Capítulo II.....	16
Marco teórico referencial	16
2.1. Antecedentes de la investigación	16
2.1.1. Antecedente Internacional	16
2.1.2. Antecedente Nacional	19
2.1.3. Antecedentes Locales	21
2.2. Fundamentación teórica	23
2.2.1. Teoría del aprendizaje significativo de David Ausubel	23
2.2.2. Enfoque STEM y la contextualización en la enseñanza de Ciencias Naturales	25
2.2.3. El rol del docente en el aprendizaje significativo	28
2.2.4. Estrategias didácticas y recursos	28
2.2.5. El aprendizaje significativo en la educación	29
2.3. Marco conceptual	29
2.3.1. Recursos STEM en ciencias (Biología)	29
2.3.2. Aprendizaje significativo	30
2.3.3. Contextualización del aprendizaje	30
2.3.4. Modelado virtual de sistemas biológicos	31
2.3.5. Organizadores previos	31
2.3.6. Indagación científica escolar	31
2.3.7. Alfabetización científica y ambiental	32

2.3.8. Pensamiento Bio-tecnológico	32
2.4. Bases Legales	32
Capitulo III.....	34
Diseño metodológico.....	34
3.1. Enfoque de la investigación	34
3.2. Tipo y alcance de la investigación	35
3.3. Diseño de la investigación	35
3.4. Población y muestra	36
3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	37
3.6. Operacionalización de variables	38
3.7. Técnicas de procesamiento y análisis de datos	39
CAPITULO IV.....	41
RESULTADOS Y DISCUSIÓN PROPUESTA PEDAGÓGICA.....	41
4.1. Análisis comparativo del rendimiento académico (Pre-test vs Post-test)	41
4.2. Percepción de los estudiantes sobre el enfoque STEM	42
4.3. Comparación de rendimiento académico entre el grupo experimental vs. Grupo de control	45
4.4. Análisis de la ficha de observación	46
4.5. Discusión de Resultados	48
CAPITULO V.....	50
Propuesta pedagógica.....	50
5.1. Título de la propuesta	50
5.2. Justificación de la propuesta	50
5.3. Objetivos de la propuesta	50

5.4. Fundamentación pedagógica	51
5.5. Guía pedagógica “Héroes sin capa”	52
5.6. Estrategias didácticas STEM	52
5.7. Actividades pedagógicas	52
5.8. Recursos didácticos	53
5.9. Evaluación de la propuesta	53
CAPITULO Vi.....	55
CONCLUSIONES Y RECOMENTACIONES.....	55
5.1. Conclusiones	55
5.2. Recomendaciones	56
Bibliografía.....	58
ANEXOS.....	65
Anexos 1. Lista de estudiantes de los 3 paralelos	65
Anexo 2. Instrumento de investigación: Pre-test y Post-test y resultados tabulación	68
Anexo 3. Instrumento de investigación: Guía	76
Anexo 4. Instrumento de investigación: Encuesta de valoración	91
Anexo 5. Instrumento de investigación: Ficha de observación	92
Anexo 6. Validación de Instrumentos	93
Anexo 7. Permiso	96

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, la educación ha dejado de ser un proceso de mera transición de información para convertirse en un ecosistema de desarrollo de competencias. La evolución tecnológica y los desafíos ambientales globales exigen que los sistemas educativos adopten un enfoque interdisciplinario. En este contexto la educación STEM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas) surge como respuesta estratégica. Según Yepes y Lee (2022), el enfoque STEM no debe verse solo como la unión de materias, sino como una metodología que innova en el “saber hacer” y el “saber ser”, permitiendo que el estudiante enfrente problemas reales con herramientas científicas, lo que contribuye al aprendizaje cuando se implementa de manera contextualizada.

A nivel internacional, organismos como la Organización de las Naciones (UNESCO), promueven la alfabetización científica como un pilar del desarrollo sostenible. Sin embargo, la implementación de STEM enfrenta barreras pedagógicas cuando se aplica de forma abstracta, sin considerar la realidad del estudiante. Núñez et al. (2023) sostienen que el éxito de STEM radica en la aplicación de “mejores prácticas” que fomenten habilidades críticas. No obstante, en muchos países de América Latina, la enseñanza de Ciencias Naturales sigue anclada en modelos tradicionales que priorizan la memorización sobre la experimentación.

En el Ecuador, el Ministerio de Educación, Deporte y Cultura (MINEDEC) ha impulsado la integración de proyectos con enfoque (Ciencias, Tecnología, Ingeniería, Matemáticas) STEM o STEAM (Ciencias, Tecnología, Ingeniería, Artes y Matemáticas) en el currículo nacional para fortalecer el pensamiento lógico y crítico (Bagua & Tamayo, 2024). A pesar de estos lineamientos, existe una brecha notable entre la normativa y la práctica en el aula. En muchos casos, la enseñanza de la Ciencias Naturales continúa desarrollándose bajo esquemas

tradicionales basados en la explicación magistral y el dictado, lo que limita la participación del estudiante y reduce las posibilidades de establecer conexiones profundas entre el contenido y su experiencia cotidiana.

La problemática se origina en factores tales como el uso de recursos didácticos utilizados son genéricos y no responden a la realidad multicultural y geográfica del país. Como señalan Martínez et al. (2025), las estrategias didácticas deben estar alineadas con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y, sobre todo, con el entorno inmediato del estudiante. Sin una conexión entre el contenido y la vida cotidiana, el interés del alumno decrece, afectando directamente la calidad del aprendizaje y la retención de conocimientos a largo plazo.

La presente investigación se centra en la Unidad Educativa "Lago Agrio", ubicada en la provincia de Sucumbíos; institución que posee un valor histórico significativo al ser el primer centro educativo fundado en el sector. Situada en el cantón Lago Agrio, presenta una oportunidad única, pero también un desafío pedagógico crítico. Donde la falta de inversión en infraestructura tecnológica y un currículo que en ocasiones se presenta desvinculado de la realidad local, restringen la calidad del proceso de enseñanza – aprendizaje en el área de Ciencias Naturales. Esta brecha entre la teoría y la práctica del entorno amazónico fundamenta la necesidad de implementar los STEM contextualizados que generen herramientas que aviven el aprendizaje y los prepare aún ambiente cada vez más competitivo puedan adaptarse a su nueva vida estudiantil en la secundaria.

La falta de recursos didácticos STEM contextualizados impide que el entorno amazónico sea aprovechado como laboratorio vivo. Esta situación coincide con lo expuesto por Núñez et al. (2023), quienes afirman que la ausencia de recursos innovadores limita el desarrollo de habilidades experimentales. En Lago Agrio, la riqueza del entorno natural es ignorada por

métodos de enseñanza que aún dependen de la pizarra y el dictado, dejando de lado el potencial de la indagación científica.

Para revertir esta problemática, es necesario fundamentar la relación entre los recursos STEM y el aprendizaje significativo. El aprendizaje significativo, según Martín (2022), ocurre cuando el nuevo conocimiento se conecta de forma lógica con las experiencias previas del sujeto. En Ciencias Naturales, esto se logra cuando el estudiante "ve" la ciencia en su realidad. Al introducir recursos STEM contextualizados —es decir, materiales y actividades diseñados específicamente para el entorno de Sucumbíos— se facilita esta conexión cognitiva.

Además, el uso de elementos lúdicos es vital. Barragán-Paredes et al. (2024) destacan que los juegos educativos y los recursos dinámicos son herramientas poderosas para el desarrollo de competencias STEM en educación básica. Un recurso contextualizado en la Unidad Educativa del Milenio "Dr. Camilo Gallegos Domínguez", podría involucrar el estudio de la calidad del agua local o la clasificación de especies de la zona mediante tecnología sencilla, permitiendo que el estudiante de octavo año desarrolle un "saber hacer" que sea relevante para su comunidad (Yepes & Lee, 2022).

La educación constituye un derecho fundamental y un eje estratégico para el desarrollo sostenible del Ecuador. Sin embargo, en el Ecuador todavía existen miles de niños y adolescentes que ven interrumpida su trayectoria escolar por diversas razones. Actualmente, más de 450.000 niños, niñas y adolescentes se encuentran fuera del sistema educativo y solo en el año lectivo 2024-2025 se registraron más de 19,000 estudiantes que abandonaron sus estudios (Machado, 2025). Estas cifras evidencian la magnitud del problema y la necesidad de implementar estrategias que fortalezcan la permanencia y el aprendizaje significativo en las aulas.

De acuerdo con datos oficiales del Ministerio de Educación, en el ciclo 2023-2024 se registraron 4.106.819 estudiantes matriculados, de los cuales 72.644 abandonaron el sistema educativo (Sotaquirá, 2025). Aunque la tasa de abandono ha disminuido en comparación con años anteriores, continúa representando un problema estructural que afecta principalmente a sectores vulnerables y provincias amazónicas. Esta situación demanda intervenciones pedagógicas innovadoras que respondan a los contextos socioculturales y económicos de cada territorio.

Al analizar el abandono por nivel educativo, se evidencia que el Bachillerato presenta mayores índices en comparación con la Educación General Básica. En el periodo 2020-2021, la tasa de abandono fue de 1.4% en Educación Básica y 3.3% en Bachillerato (Ministerio de Educación, Registros Administrativos del Sistema Público, 2021), lo que sugiere que la transición hacia la educación secundaria constituye una etapa crítica en la trayectoria escolar de los estudiantes. Es precisamente en el inicio de la educación secundaria donde se consolidan competencias científicas fundamentales y donde la falta de motivación puede incidir negativamente en el rendimiento académico y en el deseo de continuar con sus estudios.

Frente a este panorama, el propio Ministerio de Educación ha impulsado procesos de modernización y fortalecimiento tecnológico del sistema educativo, incluyendo la contratación de plataformas educativas para estudiantes y docentes de instituciones públicas y fiscomisionales (MINISTERIO DE EDUCACIÓN; COORDINADORA GENERAL ADMINISTRATIVA FINANCIERA, 2023). Estas acciones reflejan el reconocimiento institucional de la importancia de integrar herramientas tecnológicas e innovadoras en los procesos de enseñanza-aprendizaje.

En este contexto, la implementación de recursos STEM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemática) contextualizados emerge como una estrategia pertinente para dinamizar el

aprendizaje de las Ciencias Naturales, especialmente en territorios como la provincia de Sucumbíos, cantón Lago Agrio, específicamente en la Unidad Educativa “Lago Agrio”. La educación STEM favorece al aprendizaje significativo, la resolución de problemas, la experimentación y el aprendizaje basado en proyectos vinculados con el entorno real del estudiante. En una región amazónica caracterizada por su diversidad y riqueza natural, la contextualización de los contenidos científicos puede potenciar la motivación, el interés y la comprensión significativa de los fenómenos naturales.

Por tanto, la presente investigación se orienta analizar la incidencia de los recursos STEM contextualizados en el aprendizaje de las Ciencias Naturales en los estudiantes que inician la educación secundaria en la Unidad Educativa “Lago Agrio”. Se busca determinar en qué medida estas estrategias innovadoras contribuyen a mejorar el desempeño académico, fortalecer competencias científicas y promover mayor compromiso escolar, aportando evidencias que permita orientar decisiones pedagógicas y políticas educativas en contextos similares.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. Planteamiento del Problema

La metodología STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) se utiliza como modelo pedagógico de carácter multidisciplinario permitiendo que la Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas se unifiquen para generar un aprendizaje significativo y equitativo (Arguello-Guevara, 2025). Este enfoque no se limita a la enseñanza aislada de dichas materias, sino que se puede implementar en otras áreas para generar una sinergia cognitiva; esto facilita que el estudiante comprenda la complejidad del mundo moderno desde una visión integrada.

Desde la perspectiva de Espinosa Cevallos (2024), se reconoce a nivel mundial el abordaje integrador que propone STEM, el cual permite transformar la educación. Este enfoque proyecta lo un panorama alentador y prometedor para la mejora continua del sistema educativo global, al destacar considerablemente el impacto positivo de estas iniciativas en el desarrollo de habilidades necesarias para el siglo XXI, como el pensamiento sistémico, la resolución de problemas y la creatividad entre otras capacidades.

El avance acelerado de las tecnologías digitales tales como el internet industrial de las cosas y los sistemas ciberfísicos de producción, impulsa la implementación de la Era Industrial 4.0. En esta etapa, la digitalización de extremo a extremo de los procesos productivos y las cadenas de suministro, están transformando de forma y fondo al mundo entero. Esto promueve la hiperautomatización y la hiperconectividad en todos los ámbitos de la sociedad incluyendo a la educación, donde la competencia entre máquinas sofisticadas, robots inteligentes e IA, desplaza a las personas (Jiménez López et al., 2025), por lo que es necesario estar en la vanguardia,

aprender a usar este avance tecnológico de forma consciente y prudente, para que sea una herramienta que potencie capacidades humanas y no se convierta en el interruptor de apagado de nuestra conciencia intelectual y analítica.

Este panorama se refleja claramente en América Latina, en su lucha constante por la integración efectiva de las tecnologías de la información. El uso de herramientas digitales multidimensionales tiene como objetivo enriquecer la comprensión de los factores no tradicionales que pueden moldear el panorama educativo. Según los reportes de la evaluación PISA (Programme for International Student Assessment), los estudiantes que utilizan dispositivos tecnológicos para actividades educativas dentro del entorno escolar presentan un rendimiento académico considerablemente superior en comparación con aquellos que los usan solo con propósitos recreativos (UNESCO, 2024).

En concordancia con Bonilla Bravo et al., (2018), sostienen que el cambio de paradigma y la aplicación de la metodología STEM, al incorporar nuevas herramientas de hardware abierto como la plataforma de desarrollo Arduino, garantiza la adquisición de conocimientos de una manera más interactiva y práctica. Bajo esta premisa, el estudiante no solo consume teoría, sino que desarrolla prototipos; esto le permite estar mejor preparado para el mercado laboral e impulsar futuros emprendimientos mediante la aplicación estratégica de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC).

Las políticas públicas ecuatorianas en el ámbito de la educación enfatizan actualmente la transformación pedagógica para transitar del enseñar contenidos a aprendizaje aplicando de conocimientos. Este enfoque reconoce que el aprendizaje no es un proceso individual aislado, sino una construcción global donde se potencia el ABP (Aprendizaje Basado en Proyectos); esto

permite que el individuo genere habilidades socioemocionales y técnicas en el marco del Buen Vivir o Sumak Kawsay (Cuichán Cabezas & Carrera Carrera, 2024).

En los últimos años el ámbito educativo ha experimentado una transformación significativa, dejando de lado su estereotipo tradicional para no quedar atrapado en la época de la antigüedad pedagógica. Es fundamental fortalecer el cambio de las pedagogías de la pizarra y marcador sino aprender a potenciar sus clases para llegar con éxito a los estudiantes, generando habilidades tecnológicas aplicables a la educación. Narcisa Ortega-Macias et al., (2025) nos indican que STEM es una estrategia educativa aplicable a distintos niveles de enseñanza y contextos geográficos, que favorece el aprendizaje activo, la resolución de problemas, el pensamiento crítico y la motivación estudiantil, siempre que su aplicación esté mediada por una adecuada planificación pedagógica y acompañamiento docente.

Sin embargo, a pesar de los beneficios expuestos, en la Unidad Educativa “Lago Agrio”, ubicada en la ciudad de Nueva Loja en la provincia de Sucumbíos, se observa una brecha significativa. En el primer año de secundaria (octavo año de Educación General Básica - EGB), la enseñanza de Ciencias Naturales aún presenta rasgos marcadamente tradicionales que priorizan la memoria sobre la curiosidad. Los estudiantes muestran dificultades para relacionar los contenidos teóricos; por lo tanto, la Biología, la Química, la Física y la Ecología se perciben como conceptos alejados y desconectados de su entorno cotidiano. Esta situación deriva en aprendizajes memorísticos de corto plazo, que se perciben como un requisito tedioso, lo cual da como resultado una baja motivación hacia la experimentación científica.

Esta situación no es un caso aislado, sino el reflejo de una crisis estructural que enfrentan las instituciones de Sucumbíos, donde la falta de herramientas tecnológicas y las limitaciones económicas ponen freno al talento de jóvenes y docentes. Los desalentadores resultados de la

evaluación “Ser Estudiante” 2022-2023 en el nivel bachillerato para la Amazonía y el país mostraron una leve mejora general, pero evidenciaron la disminución en el puntaje de Ciencias Naturales (Biología, Química, Física), el cual alcanzó un promedio de 661 puntos (Instituto Nacional de Evaluación Educativa (Ineval), 2023). Detrás de esas cifras hay docentes que necesitan motivación frente a la precariedad y estudiantes que requieren que su dispositivo móvil deje de ser una distracción para convertirse en la herramienta que les permita liderar el cambio científico que su provincia necesita.

1.2. Delimitación del problema

La presente investigación se delimita bajo los siguientes parámetros:

- **Ubicación geográfica:** El estudio se llevará a cabo en las instalaciones de la Unidad Educativa “Lago Agrio”, ubicada en la ciudad de Nueva Loja, provincia de Sucumbíos. Esta institución es de sostenimiento fiscal y de carácter inclusivo.
- **Poblacional de estudio:** La investigación se centrará específicamente en los estudiantes de primer año de secundaria (octavo año de EGB). Se toma como referencia la población estudiantil que, según registros del Ministerio de Educación (2024), forma parte de los grupos de educación básica superior y bachillerato en sus diferentes menciones (Ciencias, Contabilidad e Informática). Para el diagnóstico y la propuesta, se considerará específicamente a la sección vespertina.
- **Periodo de ejecución:** El proceso investigativo, que comprende desde el diagnóstico inicial hasta el análisis de los resultados tras la aplicación de la

propuesta de recursos STEM, se desarrollará durante el primer trimestre del periodo lectivo 2025-2026.

- **Campo de estudio:** El estudio se enfoca en el área de Ciencias Naturales debido que todo es un proceso sucesivo de adquisición de conocimientos los cuales son base fundamental para el aprendizaje en el bachillerato; ver la Tabla 1, el contenido PCI del nivel de 8vo EGB, y su asociación con 1ro bachillerato específicamente con la asignatura de Biología. Permitiendo analizar específicamente la incidencia de la metodología STEM contextualizada sobre el desarrollo de aprendizajes significativos.

Tabla 1. Contenidos de Biología en 8vo EGB y su asociación con los de 1ro de Bachillerato

Contenidos en 8vo	Temas Específicos de Biología	Relación con el Aprendizaje de Bachillerato (1ero BGU)
Propiedades y Organización	Propiedades de los seres y niveles De organización de la materia viva.	Base fundamental para entender la Biología Celular y los niveles complejos de organización biológica en bachillerato.
Diversidad de los Seres Vivos	Clasificación taxonómica, diversidad Y el sistema inmunitario (vacunación y Células de defensa)	Se asocia con el estudio de la Taxonomía avanzada y la fisiología del sistema inmune en niveles superiores.
Redes Alimenticias y Ciclos	Cadenas, redes y pirámides alimenticias. Flujo de energía y nutrientes en las cadenas tróficas. Ciclo del oxígeno, carbono, nitrógeno y fósforo, y su importancia para la vida.	Esencial para comprender la Ecología de Poblaciones y el Impacto metabólico de los Bioelementos en el Bachillerato.
Ecosistemas	Funcionamiento de ecosistemas locales (Bosque Húmedo Tropical) e impactos de la actividad humana	Conecta con los temas de Sostenibilidad y Conservación y el análisis de biomas mundiales en bachillerato.
Salud Sexual y Reproductiva	Etapas de la reproducción humana e Infecciones bacterianas de transmisión sexual.	Proporciona la base para el estudio de la Genética, Embriología y salud pública en el nivel de bachillerato.

Nota: Elaboración basada en (Ministerio de Educación, Deporte y Cultura, 2025) y PCI Institucional.

Elaborado por: Jessica Berduga

1.3. Formulación del problema

- ¿De qué manera inciden los recursos STEM contextualizados en los aprendizajes significativos del área de Ciencias Naturales en los estudiantes de primer año de secundaria de Unidad Educativa “Lago Agrio”?

1.4. Objetivos de la investigación

1.4.1. Objetivo general

- Analizar la incidencia de los recursos STEM contextualizados en los aprendizajes significativos en el área de Ciencias Naturales en los estudiantes de primer año de Secundaria de la Unidad Educativa “Lago Agrio”.

1.4.2. Objetivos específicos

- Determinar el nivel inicial de los aprendizajes significativos en el área de Ciencias Naturales (Biología) de los estudiantes de primer año de secundaria, mediante un diagnóstico situacional.
- Diseñar una guía de recursos didácticos STEM vinculados al entorno local de la provincia Sucumbíos, orientada al fortalecimiento de competencias científicas.
- Evaluar la incidencia de los recursos STEM diseñados en el desarrollo de aprendizaje significativos, comparando los resultados obtenidos tras su aplicación pedagógica.

1.4.3. Justificación

La presente investigación se fundamenta en la necesidad de transformar los procesos de enseñanza en el área de Ciencias Naturales, específicamente en la Unidad Educativa “Lago Agrio”, ante la evidencia de rendimientos académicos que evidencian una necesidad imperativa de fortalecer las competencias científicas.

La importancia del estudio se detalla a continuación:

1.4.4. Conveniencia

La investigación es conveniente porque permite alinear la práctica docente con las exigencias de la Industria 4.0, donde la digitalización y la hiperconectividad transforman los procesos productivos y educativos (Jiménez López et al., 2025). Al implementar la metodología STEM, se ofrece una respuesta pedagógica multidisciplinaria que permite unificar la Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas para generar un aprendizaje equitativo (Arguello-Guevara, 2025).

1.4.5. Relevancia social

Desde el ámbito social, el proyecto beneficia directamente a los estudiantes de educación básica superior en Nueva Loja, proyectando una mejora a futuro en su desempeño en el bachillerato.

Según la UNESCO (2024), el uso de dispositivos tecnológicos con fines educativos mejora significativamente el rendimiento escolar. Al contextualizar estos recursos, se fomenta el pensamiento crítico y la resolución de problemas, habilidades esenciales para el siglo XXI (Espinosa Cevallos, 2024)

Según el informe nacional “Ser Estudiante” 2023-2024, donde el área de Ciencias Naturales muestra brechas críticas que varían según el nivel educativo. En el subnivel de Básica Superior, que corresponde al grupo de estudio de esta investigación, el 68.1% de los estudiantes a nivel nacional no alcanzó el nivel de logro mínimo de competencia en Ciencias Naturales, situándose mayoritariamente en un nivel “Elemental” (Ineval, 2025). Al observar el nivel de Bachillerato, donde las disciplinas se desglosan, el panorama es desigual; mientras que en Biología el 59.4% logra alcanzar los estándares mínimos (Ineval, 2025), en Química la cifra de estudiantes que no alcanzan el nivel mínimo asciende al 60.3% (Ineval, 2025). Sin embargo, el punto más crítico se encuentra en Física, donde un abrumador 93.2% de los estudiantes se sitúa por debajo del nivel de logro necesario, lo que confirma una desconexión profunda entre los métodos de enseñanzas tradicionales y las capacidades analíticas requeridas (Ineval, 2025). Estas cifras representan a miles de jóvenes en provincias como Sucumbíos que ven limitado su desarrollo científico. Evidenciando la urgencia de aplicar políticas transformadoras que prioricen la experimentación y el aprendizaje significativo sobre el cumplimiento administrativo (Ineval, 2024).

1.4.6. Valor teórico

El estudio aporta un marco referencial sobre la eficacia de las estrategias activas en contextos geográficos específicos. Como indica Narcisa Ortega-Macias et al. (2025), la aplicación de STEM favorece la

motivación y el aprendizaje activo. Esta investigación busca demostrar cómo la teoría del aprendizaje significativo se fortalece al incorporar herramientas interactivas como la plataforma Arduino y prototipado basado en problemáticas reales del entorno amazónico para preparar a los jóvenes para el mercado laboral (Bonilla Bravo et al.,2018)

1.4.7. Utilidad metodológica

El trabajo posee una utilidad práctica al proponer una guía didáctica basada en el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), lo cual guarda relación con las políticas ecuatorianas que buscan potenciar habilidades para el “Buen Vivir” (Cuichán Cabezas & Carrera Carrera, 2024). Este recurso servirá como modelo metodológico para que otros docentes de la provincia de Sucumbíos puedan replicar la experiencia y mejorar los indicadores de calidad en el área de ciencias.

1.5. Formulación de hipótesis y determinación de variables

1.5.1. Formulación de hipótesis

- **Hipótesis de investigación (H₁)**

Los recursos STEM contextualizados inciden positivamente en el desarrollo de aprendizajes significativos en el área de Ciencias Naturales de los estudiantes de primer año de Secundaria de la Unidad Educativa “Lago Agrio”.

- **Hipótesis de investigación (H₀)**

Los recursos STEM contextualizados no inciden en los aprendizajes significativos en el área de Ciencias Naturales de los estudiantes de primer año de Secundaria de la Unidad Educativa “Lago Agrio”.

1.5.2. Determinación de variables

- **Variable Independiente (V.I.):** Los recursos STEM contextualizados.
 - **Definición:** Herramientas y estrategias basadas en la integración de Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas, adaptadas a la realidad geográfica y cultural de los estudiantes.

- **Variable Dependiente (V.D):** Aprendizajes significativos en el área de Ciencias Naturales.
 - **Definición:** **Capacidad** del estudiante para asimilar nuevos conocimientos científicos vinculándolos con sus saberes previos y aplicándolos a situaciones de su entorno real.

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

2.1. Antecedentes de la investigación

A continuación, se exponen estudios previos que guardan relación directa con el objeto de estudio, analizando sus metodologías y aportes relevantes.

2.1.1. Antecedente Internacional

Palacios et al. (2022), en el estudio titulado “El papel de las nuevas tecnologías en educación STEM”, se plantearon como objetivo presentar un compendio de investigaciones sobre el papel fundamental de las tecnologías emergentes en la educación STEM, enfocándose en datos de Scopus y WoS (2010-2020). Bajo una metodología revisión documental y sistemática, analizaron investigaciones teóricas y aplicadas, enfocándose los factores de inclusión y el uso herramientas STEM como la Realidad Virtual (RV), a través de indicadores bibliométricos de la producción científica de hace una década.

El estudio permitió evidenciar que la producción científica en educación STEM y tecnologías ha crecido exponencialmente, destacando las simulaciones y laboratorios virtuales mejoran la enseñanza científico-tecnológica, favoreciendo la construcción de modelos mentales avanzados y mejorando el rendimiento académico. Los investigadores destacan que la utilización de estas herramientas debe acompañarse de la formación docente continua para alcanzar los objetivos didácticos y eliminar obstáculos como la brecha de género.

El aporte que Palacios et al. (2022), proporcionan es una base científica sólida que valida el uso de simulaciones y laboratorios virtuales como herramientas eficaces para mejorar el rendimiento académico. De esta manera, se fundamenta la necesidad de que la implementación

de recursos STEM en la Unidad Educativa “Lago Agrio” (UELA), vaya acompañada de una planificación didáctica que garantice la construcción de modelos mentales significativos en el área de Ciencias Naturales.

Jiménez López et al. (2025), en su investigación titulada “La importancia de la Educación en Ingeniería 4.0 en la Cuarta Revolución Industrial” realizada en Sonora (México), tuvo como objetivo estudiar a grandes rasgos la visión en Ingeniería 4.0 y describir los aspectos fundamentales sobre las nuevas competencias que los ingenieros requieren para estar a la vanguardia de la Cuarta Revolución Industrial (4RI). El estudio se basó en una metodología descriptiva-cualitativa, donde se centró en los componentes principales de la Industria 4.0 en la educación, y las experiencias que fomentan las competencias en la ingeniería Industrial, Mecánica y Mecatrónica.

Los autores constataron que las aplicaciones de la Industria 4.0 no son posibles sin una formación adecuada de los ingenieros, es necesario se apliquen modelos pedagógicos basados en Educación Basada en Competencias y Metodologías Activas, incorporando los cuatro pilares de la Educación 4.0 que son: aprendizaje permanente, innovación, competencias digitales y sostenibilidad, esto permitirá que los profesionales desarrollen capacidad de adaptarse la innovación tecnológica mediante un aprendizaje constante.

El estudio de Jiménez López et al. (2025) contribuye al presente trabajo al fundamentar la importancia de las metodologías activas y la Educación 4.0 como motores de innovación. Esto fortalece la idea de que implementación de recursos STEM en la institución educativa de estudio debe realizarse no solo de forma tecnológica sino integrando un modelo pedagógico que fomente las competencias digitales y la adaptabilidad de los estudiantes ante las exigencias de la sociedad actual.

Guzmán et al. (2025), en su investigación titulada “La realidad virtual como estrategia didáctica para fortalecer el aprendizaje significativo en Ciencias Naturales en estudiantes de educación media”, se propusieron analizar el impacto de la Realidad Virtual (RV) como estrategia pedagógica para mejorar el aprendizaje significativo. Para ello, emplearon una metodología de revisión sistemática documental basado en criterios de inclusión y exclusión en bases de datos de alto impacto como Scopus, WoS, ScienceDirect, enfocándose en la intersección entre RV y la enseñanza de conceptos biológicos, físicos y químicos.

Los autores concluyeron que esta tecnología permite transitar de un modelo de enseñanza pasivo a uno inmersivo, donde los estudiantes conectan sus conocimientos previos con la nueva información a través de la experimentación. Asimismo, se observó un incremento notable en el interés por las Ciencias Naturales al ofrecer entornos seguros y controlados, lo que reduce la ansiedad frente a temas complejos como las células o reacciones atómicas. No obstante, el elevado costo de los equipos y falta de capacitación docente específica son los principales obstáculos para una implementación masiva.

La investigación de Guzmán et al. (2025) es fundamental para el presente trabajo, ya que representa un claro ejemplo como en marco internacional se están vinculando el uso de la tecnología inmersiva con el fortalecimiento del aprendizaje significativo en el área de Ciencias Naturales. Este antecedente justifica técnicamente cómo los recursos digitales permiten que los estudiantes de Unidad Educativa “Lago Agrio”, conecten sus conocimientos previos con nuevos conceptos abstractos mediante la experimentación. De esta manera se valida el uso de entornos virtuales para reducir la ansiedad y aumentar el interés de los jóvenes frente a temas complejos, proporcionando un sustento pedagógico sólido.

2.1.2. Antecedente Nacional

Cevallos (2024), en su investigación titulada “Evaluación de programas de educación STEM en diferentes niveles educativos” realizada en Quito, tuvo como objetivo evaluar el impacto de programas de educación STEM para el desarrollo de habilidades críticas para el siglo XXI. Mediante una revisión exhaustiva de la literatura académica reciente, la investigación concluyó que existe un impacto positivo significativo en el desarrollo del pensamiento crítico, la resolución de problemas y la creatividad.

La robótica y simulaciones digitales fueron consideradas por los estudiantes las herramientas que mayores experiencias prácticas les brindaron que, a pesar de los avances, la brecha de género sigue siendo un problema crucial, enfatizando que el éxito de estos programas depende de la colaboración de entre educadores, investigadores, empresas y gobiernos.

Este estudio de Cevallos (2024) es clave para la presente tesis, ya que permite validar la utilización de simulaciones digitales; además, proporciona evidencia sobre la aceptación favorable por parte de estudiantes ecuatorianos hacia estas herramientas que optimizan su aprendizaje práctico. Esto sustenta la elección de la variable independiente de esta investigación, la cual analiza la incidencia del uso de recursos STEM para contextualizar conocimientos en el área de Ciencias Naturales.

Aguirre et al. (2024), en su trabajo titulado “Educación STEM: Fomentando el pensamiento crítico y la innovación en las aulas”, realizaron un estudio en cinco escuelas de educación secundaria teniendo como una muestra 500 estudiantes y 20 docentes. La investigación empleó un enfoque mixto (cuantitativo y cualitativo), cuyos resultados demostraron una mejora académica del 20% en calificaciones de matemáticas y ciencias, además de un incremento del 15% en habilidades de pensamiento crítico, como la formulación de

hipótesis y llegar conclusiones lógicas. No obstante, se identificaron barreras significativas: el 60% de los docentes señaló la falta de recurso materiales, el 45% la necesidad de formación continua y se reportó la persistencia de brecha de género.

La investigación de Aguirre et al. (2024) proporciona evidencia cuantitativa sobre el impacto positivo del enfoque STEM en el rendimiento académico de estudiantes de secundarias en Ecuador. El incremento del 20% en las calificaciones y 15% en el pensamiento crítico reportado por los autores, constituyen un referente de éxito para la implementación de recursos STEM en la institución educativa seleccionada. Nos identifica las posibles barreras que tengamos como la falta de recursos y la necesidad de formación docente, lo cual justifica la pertinencia de realizar una propuesta como solución práctica a las carencias del entorno educativo local.

Duarte et al. (2024), en su investigación titulada, “Elaboración de cocteles como vehículo para enseñanza STEM: Una experiencia piloto”, se plantearon como objetivo principal de evaluar la efectividad de una metodología no convencional (la elaboración de cocteles sin alcohol) como herramienta STEM, buscando aumentar la motivación y comprensión de principios químicos y físicos de forma práctica. Al tratarse de un estudio experimental piloto, su metodología se basó en un enfoque cualitativo y descriptivo donde el estudiante entrelazó conocimientos de la ciencia (densidad de líquidos y reacciones químicas), matemáticas (proporciones, volúmenes y mediciones exactas), e ingeniería (uso de herramientas de precisión y diseño de procesos). Los resultados obtenidos fueron alentadores, demostrando que el aprendizaje activo y experimental facilita una mayor retención de conceptos complejos.

El estudio revela que la enseñanza de STEM a través de actividades cotidianas y lúdicas como la coctelería reduce la resistencia de los estudiantes hacia las materias técnicas, aún solo

fue un enfoque piloto demostró que la innovación es necesario en las estrategias didácticas es clave para despertar el interés de los estudiantes en carreras tanto técnicas como científicas vean de otra manera la educación superior y secundaria.

El estudio de Duarte et al. (2024) demuestra que la descontextualización de la enseñanza tradicional mediante actividades experimentales y lúdicas despierta el interés científico en los estudiantes. Esto justifica el uso de recursos experimentales para que los jóvenes de nivel bachillerato comprendan los principios de la biología a través de situaciones cotidianas, mejorando la percepción hacia el área de Ciencias Naturales.

2.1.3. Antecedentes Locales

Masache Cueva, et al. (2025), en su estudio titulado “Alfabetización científica ambiental: metodologías innovadoras para la educación ecológica”, se plantearon como objetivo analizar cómo las metodologías innovadoras pueden fortalecer la educación ecológica, facilitando la adquisición de conocimientos, habilidades y actitudes necesarias para abordar desafíos ambientales. Emplearon un enfoque cualitativo, basado en una revisión bibliográfica sistemática de estudios publicados entre los años 2019 y 2024. Los autores concluyeron que la alfabetización científica requiere un enfoque transformador que combine ciencia y tecnología como simulaciones y realidad aumentada para empoderar a los estudiantes ante los retos actuales; permite una comprensión de fenómenos científicos complejos. Asimismo, destacaron que el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) permite a los estudiantes explorar problemas reales y desarrollar soluciones creativas.

Este estudio demuestra que la implementación de la tecnología como el recurso STEM es viable y efectiva. El uso de estas herramientas y metodologías activas puede ser aplicado con éxito en diferentes asignaturas, tal como se confirmó en su ejecución dentro del eje de educación

ambiental. Debido a que Shushufindi fue uno de los lugares donde se validó este estudio, se considera factible y pertinente su aplicación en la Unidad Educativa “Lago Agrio”, debido a que se encuentran en la misma provincia con factores geográficos similares.

Bohorquez, et al. (2025), en su investigación titulada “Estrategias didácticas para desarrollar el aprendizaje colaborativo en los estudiantes de Bachillerato Técnico Contable”, realizada en el cantón Lago Agrio, tuvo como objetivo diseñar una guía didáctica basada en estrategias innovadoras que fortalezcan el aprendizaje colaborativo, promoviendo metodologías activas que optimicen la interacción y el desarrollo de habilidades cognitivas y sociales. La metodología empleada tuvo un enfoque mixto, bajo un paradigma positivista y un diseño no experimental, transversal de alcance descriptivo, aplicado a una muestra de 30 estudiantes de primero de bachillerato técnico (FIP Contabilidad) y 18 docentes.

Los autores evidenciaron que las estrategias tradicionales empleadas no lograban motivar a los estudiantes ni generar espacios de construcción conjunta del conocimiento, afectando el desarrollo de habilidades interpersonales y la comprensión de contenidos. Por ello, determinaron que es necesario generar una planificación con estrategias colaborativas y recursos digitales para lograr un aprendizaje más significativo y adaptado a las necesidades de los estudiantes cumpliendo así el perfil profesional establecido en currículo ecuatoriano.

El estudio de Bohorquez, et al. (2025) se de especial relevancia dado que se realiza en el mismo contexto geográfico (Lago Agrio). Su diagnóstico sobre la ineficacia de las estrategias tradicionales en la zona de estudio justifica la pertinencia de implementar el enfoque STEM en la Unidad Educativa “Lago Agrio”.

Esta investigación favorece el uso de recursos digitales y metodologías activas para transformar la enseñanza de la Biología que pertenece al área de Ciencias Naturales hacia un aprendizaje contextualizado y motivador para el estudiante de bachillerato.

2.2. Fundamentación teórica

2.2.1. Teoría del aprendizaje significativo de David Ausubel

Desde la perspectiva de la enseñanza del área de Ciencias Naturales, el aprendizaje no puede reducirse a la memorización de taxones o ciclos biológicos abstractos. Como sostiene Ausubel (1963), el aprendizaje significativo se fundamenta en la premisa de que el aprendizaje humano no es una simple acumulación de datos, sino un proceso activo de construcción de significados.

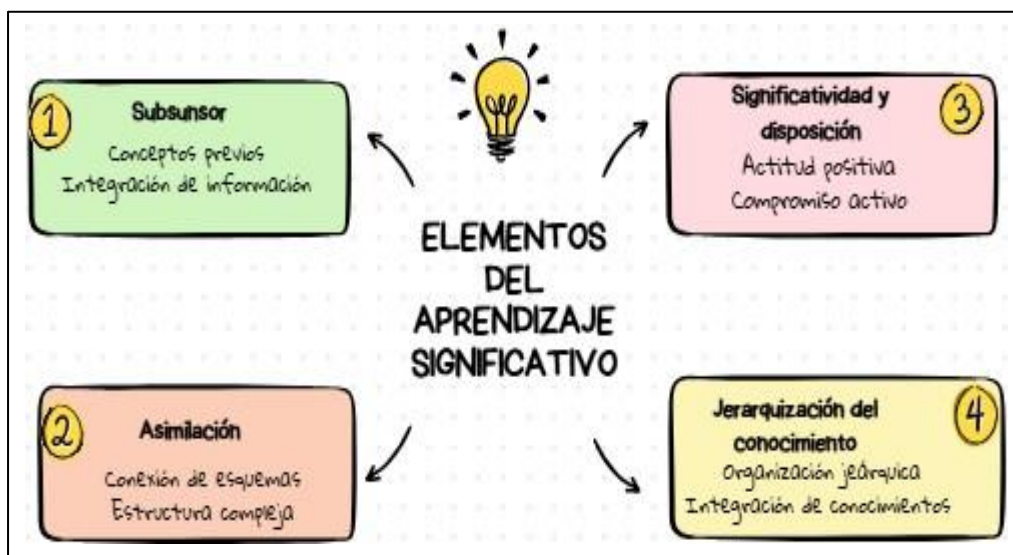
Este modelo, enmarcado en la psicología cognitiva, sostiene que el conocimiento se consolida cuando la nueva información se relaciona de manera sustantiva y no arbitraria con los conceptos que el estudiante ya posee en su estructura mental (Calderón-López et al., 2025).

Según Olvera-Reyes et al. (2025), Ausubel indica que el aprendizaje significativo en las Ciencias Naturales no ocurre por la simple acumulación de datos, sino cuando el estudiante de bachillerato logra conectar los nuevos conceptos científicos con sus experiencias previas en su entorno natural.

En este sentido, el docente debe actuar como un puente, organizando la información de manera que el estudiante encuentre una utilidad práctica a lo aprendido, transformando el conocimiento abstracto en una herramienta para entender su realidad biológica y física.

Para que este aprendizaje ocurra de forma efectiva, deben darse los siguientes elementos esenciales, (ver la Figura 1):

Figura 1. Elementos del aprendizaje significativo



Nota: Elaboración basada en (Manrique Chávez et al., 2025) y Calderón-López et al. (2025)
Elaborado por: Jessica Berduga

- **Los Subsunsos:** Ausubel introduce el concepto de “subsunsos” para referirse a las ideas claras y estables ya presentes en la mente del alumno que sirven de base para el nuevo aprendizaje. Sin estos conceptos previos que actúen como un andamio, el estudiante tiene dificultades para integrar y dar sentido a la información nueva (Manrique Chávez et al., 2025).
- **La asimilación:** El aprendizaje significativo ocurre mediante el proceso de asimilación, donde la nueva información se conecta con los esquemas mentales existentes, transformando tanto el conocimiento previo como el nuevo en una estructura más compleja y duradera (Manrique Chávez et al., 2025).
- **Significatividad y disposición:** No basta con que el material sea lógicamente organizado: el aprendizaje requiere que el contenido sea potencialmente significativo y que el estudiante mantenga una actitud positiva y un compromiso activo hacia el proceso (Calderón-López et al., 2025). Los factores emocionales y

motivacionales son, por tanto, determinantes para que la experiencia educativa sea exitosa (Manrique Chávez et al., 2025).

- **Jerarquización del conocimiento:** La teoría sugiere que la mente organiza la información de manera jerárquica, situando los conceptos más generales y abarcadores en la cima, los cuales sirven de base para integrar conocimientos más específicos y detallados (Manrique Chávez, et al., 2025).

A diferencia del aprendizaje memorístico o repetitivo, que suele ser frágil y fácil de olvidar, el aprendizaje significativo promueve una retención a largo plazo, permitiendo al estudiante la capacidad de aplicar lo aprendido en diversos contextos de su vida cotidiana (Manrique Chávez et al., 2025).

2.2.2. Enfoque STEM y la contextualización en la enseñanza de Ciencias

Naturales

El enfoque STEM (acrónimo en inglés de Science, Technology, Engineering and Mathematics) representa una transición desde una educación fragmentada hacia una enseñanza interdisciplinaria y aplicada. Según Olvera-Reyes et al. (2025), no debe ser limitarse solo utilizar herramientas tecnológicas, sino desarrollar un pensamiento científico para los estudiantes de bachillerato puedan implementar el conocimiento adquirido en las aulas para resolver de forma efectiva problemas complejos de su entorno.

Esto depende de su contextualización, necesario como nos explica Calderón-López et al. (2025) que se vincule la realidad geográfica, social y cultural del educando. En el caso del primer año de Secundaria en el estudio de la Biología que es el caso de estudio se realice mediante proyectos que involucren situaciones reales, como es análisis de los ecosistemas locales

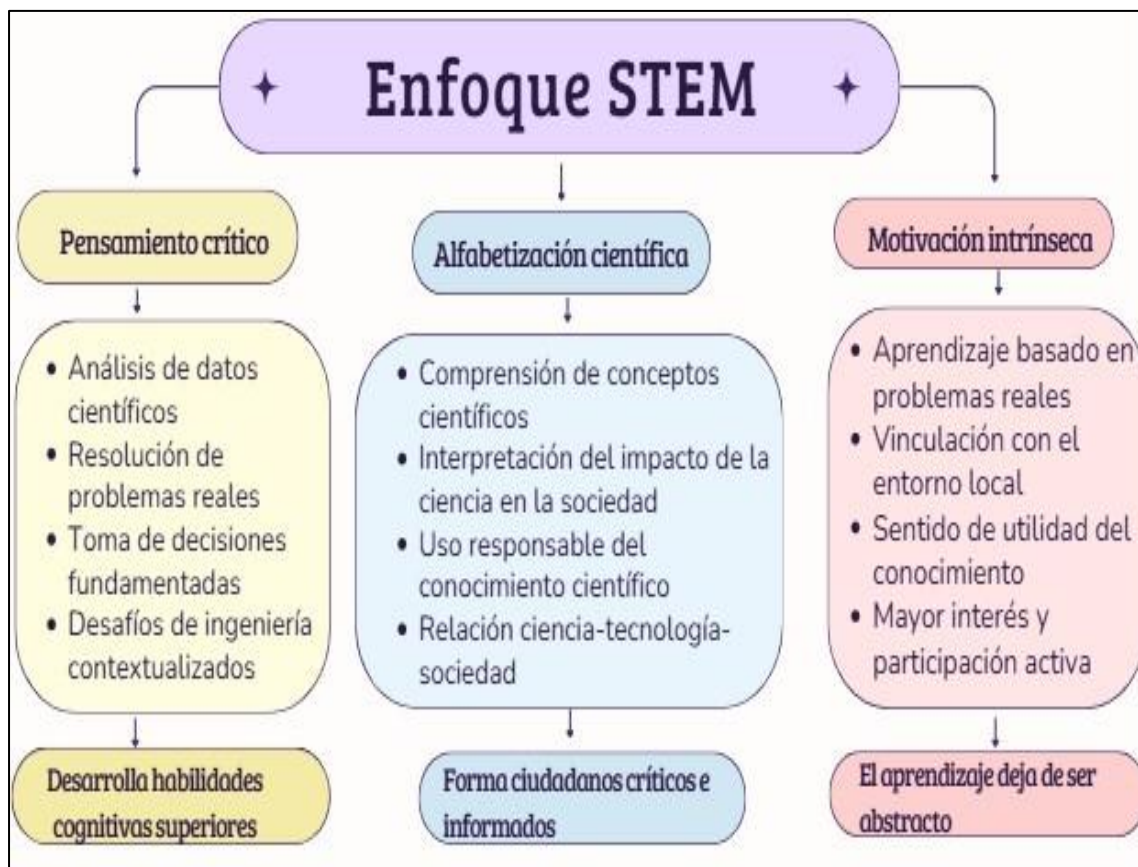
(descripción) o el uso responsable de la biotecnología regional desde el uso plataformas para delimitar un sitio como el poder diferenciar el tipo de suelo entre otros.

Es necesario la integración de recursos STEM en la planificación docente, para que los estudiantes puedan generar habilidades como (ver Figura 2):

- Pensamiento crítico
- Alfabetización científica
- Motivación intrínseca

Para comprender mejor la diferencia entre una enseñanza tradicional y una basada en el enfoque STEM contextualizado, se presenta la siguiente síntesis (ver Tabla 2)

Figura 2. Aportes del enfoque STEM



Nota: Elaboración basada en Calderón-López et al. (2025)

Elaborado por: Jessica Berduga

Podemos ver (Figura 2) tres ejes fundamentales que el enfoque STEM aporta al desarrollo integral del estudiante en el área de Ciencias Naturales. En primer lugar, el pensamiento crítico se fomenta a través del análisis de datos y la toma de decisiones fundamentales ante desafíos de ingeniería contextualizados. En el segundo lugar, la alfabetización científica permite que el alumno pase de la teoría, logrando una interpretación del impacto de la ciencia en la sociedad y un uso responsable del conocimiento técnico.

Finalmente, la motivación intrínseca se consolida mediante el aprendizaje basado en problemas reales vinculados al entorno local de la Amazonía, otorgando un sentido de utilidad práctica al conocimiento. Como se observa en la Figura 2, estos elementos permiten el desarrollo de habilidades cognitivas superiores y la formación de ciudadanos críticos, logrando que el aprendizaje científico deje de ser un sueño efímero para convertirse en una herramienta de transformación real.

Tabla 2. Comparativa entre enseñanza tradicional y enfoque STEM

Característica	Enseñanza tradicional de ciencias	Enfoque STEM contextualizado
Metodología	Pasiva, basada en la memorización de conceptos	Activa, basada en la resolución de problemas (ABP)
Relación con el entorno	Abstracta y generalista (ejemplos de libros)	Directa y local (vinculada a la realidad regional)
Uso de tecnología	Herramienta aislada o inexistente	Recurso integrado para investigar y crear soluciones
Rol del estudiante	Receptor de información académica	Protagonista y científico en formación
Objetivo final	Aprobar exámenes de contenido	Lograr un aprendizaje significativo y aplicado

Nota: Elaboración basada en Calderón-López et al. (2025)

Elaborado por: Jessica Berduga

La aplicación del enfoque STEM contextualizado resulta fundamental para que los estudiantes de la Unidad Educativa “Lago Agrio” aprovechen de manera pedagógica el entorno

amazónico, el cual, debido a su abundante riqueza biológica, constituye un laboratorio natural idóneo para el desarrollo de aprendizajes significativos, permitiendo fortalecer los conocimientos de Biología mediante su vinculación con el entorno.

2.2.3. El rol del docente en el aprendizaje significativo

El docente deja de ser un simple transmisor de información para convertirse en un mediador estratégico del aprendizaje (Ruiz-Mora et al., 2023) Su función principal es identificar la estructura cognitiva previa del alumno para presentar los nuevos contenidos de manera que puedan ser incorporados de forma efectiva y sean utilizados para comprender los fenómenos o contextos de la vida diaria. Según Manrique Chávez et al. (2025), el maestro debe actuar como facilitador que organiza los subsunores o conceptos bases, asegurando que la transición entre lo que el estudiante sabe y lo que está por aprender sea lógica y coherente. Para ello, es vital que el docente fomente un clima de confianza donde la curiosidad y la participación de manera constante para que permitan que el estudiante otorgue un sentido personal a la materia.

2.2.4. Estrategias didácticas y recursos

La implementación del aprendizaje significativo requiere de herramientas que actúen como puentes cognitivos. Entre las estrategias más eficaces se encuentran los organizadores previos, que son materiales introductorios presentados antes del contenido principal para ayudar a los alumnos a recuperar sus conocimientos anteriores (Ferrer Pérez et al., 2024). De acuerdo con Calderón-López et al. (2025), el uso de recursos didácticos bien estructurados, como mapas conceptuales o analogías, permiten que la información no sea percibida como algo aislado, sino como una extensión de la realidad del estudiante. En esta investigación, los recursos STEM cumplen esta función, facilitando que el aprendizaje sea más profundo y que el estudiante

desarrolle habilidades de pensamiento superior al conectar la teoría con la práctica y el poder aplicarla en su vida diaria.

2.2.5. El aprendizaje significativo en la educación

El aprendizaje significativo adquiere una dimensión crítica, y de gran importancia en esta era, donde la tecnología ha tenido avances descomunales. La educación media superior, también conocido como nivel de bachillerato, se convierte en el medio para alcanzar la esperanza de superación, ya sea al obtener una plaza de trabajo o al aspirar a una profesión avalada por educación universitaria o superior. En un entorno cada vez más competitivo, no solo se busca personal con sustento académico, sino que tengan la capacidad de resolver problemas, flexibles ante el cambio que tenga una actitud reflexiva y propositiva frente al conocimiento.

Como señala Halanoca Puma (2024), la teoría de Ausubel se convierte en una oportunidad para los estudiantes universitarios. Sin embargo, este enfoque es aplicable a todos los niveles de educación para que se fomente de manera íntegra la investigación y la práctica. Esto permite que el conocimiento trascienda de las aulas de la UELAy se convierta en una herramienta de transformación social y profesional formando mano de obra altamente calificada en la Amazonía Ecuatoriana.

2.3. Marco conceptual

2.3.1. Recursos STEM en ciencias (Biología)

Los recursos STEM en biología son herramientas y materiales que combinan las disciplinas de Ciencias, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas para generar un aprendizaje significativo y la enseñanza de conceptos biológico, utilizando laboratorios digitales, simulaciones interactivas, kit de experimentación, entre otras aplicaciones educativas, así como

el uso ABP (aprendizaje basado en proyectos) donde fomente la participación activa de los estudiantes. Mejorado la comprensión de los procesos biológicos, además promueve el interés en carreras científicas con el desarrollo de habilidades prácticas (Arguello-Guevara, 2025)

2.3.2. Aprendizaje significativo

El aprendizaje significativo se diferencia del aprendizaje memorístico, ya que este último es vulnerable y propenso al olvido. Al contrario, el aprendizaje significativo es un proceso mediante el cual los nuevos conocimientos se integran de manera profunda con la estructura cognitiva que posee un individuo, es decir, el conocimiento previo o empírico. Creando conexiones relevantes entre diferentes conceptos que están asociados a los hechos cotidianos evidenciado el conocimiento haciendo suyo de forma práctica. Fomenta un entendimiento sólido y duradero, ayudando a construir el conocimiento de manera activa a través de la asimilación y acomodación de nuevos conceptos (Halanoca Puma, 2024).

2.3.3. Contextualización del aprendizaje

La contextualización del aprendizaje se trata de conectar los contenidos educativos con la vida diaria y el entorno sociocultural de los estudiantes, lo que hace que el aprendizaje sea mucho más significativo (Baque-Reyes et al., 2021). En el presente estudio, centrado en el área de ciencias naturales específicamente en el campo de la Biología, la contextualización implica vincular los objetivos y contenidos curriculares con situaciones reales y experiencias previas de los alumnos, lo que fomenta una comprensión más profunda y funcional de conceptos científicos. En el ámbito biológico, la contextualización no solo facilita la apropiación del conocimiento, tiene como objetivo hacer que los conceptos científicos sean útiles y aplicables a situaciones reales, lo que a su vez incrementa el interés y la motivación del estudiante (Basulto et al., 2024).

2.3.4. Modelado virtual de sistemas biológicos

De acuerdo con Angelini, et al. (2025), el modelado virtual de los sistemas biológicos es una técnica fascinante que utiliza simulaciones por computadora para representar y analizar procesos biológicos complejos, como la morfogénesis de tejidos. Este enfoque permite a los investigadores crear modelos tridimensionales que integran las interacciones entre células y componentes biológicos, lo que facilita la visualización y la experimentación sin necesidad de realizar pruebas físicas. Además, se apoya en metodologías como la MDE (Ingeniería Dirigida por Modelos) para generar modelos ejecutables que pueden ser validados con datos experimentales.

2.3.5. Organizadores previos

Según Manrique Chávez et al. (2025), los organizadores previos son recursos o actividades introductorios que se presentan antes de abordar un tema nuevo y que ayudan a los estudiantes a establecer un marco mental para asimilar información nueva. Su función es enlazar lo que ya se sabe con ideas nuevas, lo cual ayuda a entender los conceptos nuevos, facilitando la asimilación y comprensión del contenido. Se emplean dependiendo del grado de conocimiento que el estudiante tenga sobre el tema, ya sea como organizadores de exposiciones o comparativos.

2.3.6. Indagación científica escolar

La indagación científica escolar, según Vega Lezama et al. (2025), es un enfoque pedagógico que promueve el aprendizaje activo mediante la formulación de preguntas, la investigación y la experimentación. Se centra en la participación directa del estudiante en la construcción de su propio conocimiento, favoreciendo la exploración y el descubrimiento de conceptos científicos.

Este enfoque no solo facilita la comprensión de los contenidos, sino que también fortalece habilidades como el pensamiento crítico, el análisis y la capacidad de resolver problemas, permitiendo aplicar lo aprendido en situaciones reales y significativas.

2.3.7. Alfabetización científica y ambiental

La alfabetización científica y ambiental, como señala Masache Cueva et al. (2025), es un proceso formativo que integra el conocimiento de principios científicos y ecológicos con el desarrollo de habilidades críticas y valores orientados a la responsabilidad ambiental.

En otras palabras, es la capacidad de comprender y analizar los problemas ambientales del entorno, promoviendo que el estudiante sea consciente de sus acciones y de la importancia de cuidar la naturaleza, teniendo la capacidad para enfrentar los desafíos ambientales que se puedan presentar.

2.3.8. Pensamiento Bio-tecnológico

Olvera-Reyes et al. (2025), definen que el pensamiento biotecnológico, también conocido como imaginario biotecnológico como un nuevo paradigma o modelo que utiliza una racionalidad bio-instrumental. Bajo este modelo, aunque el sistema busca que el ser humano sea eficiente y controlado, no debe ser visto solo es una pieza del engranaje para la industria, sino es el centro de todo avance científico. Debido a que la tecnología es parte de nuestra vida esto altera haciendo que sean dóciles o competitivos, es necesario que los avances como la inteligencia artificial o la neurociencia se someten a límites éticos. De este modo, se garantiza el derecho a la existencia y se permite que las personas vivan con mayor plenitud y justicia.

2.4. Bases Legales

La presente investigación se fundamenta en el marco jurídico vigente de la República del Ecuador, tal como se evidencia en la Tabla 3, el cual promueve la integración de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), así como el fortalecimiento de la educación técnica y científica en todos los niveles.

Tabla 3. Bases legales sobre la aplicación STEM en nivel de bachillerato

Instrumento Legal	Artículo	Relación con la investigación
Constitución de la Republica	Art. 26 y Art. 347 (numeral 8)	Garantiza el derecho a una educación de calidad mediante la incorporación de las TIC, favoreciendo la vinculación para vincular la enseñanza con el entorno social y tecnológico
Ley Orgánica de Educación Intercultural (LOEI)	Art. 2 (literal b)	Promueve el desarrollo del pensamiento crítico, la creatividad y la formación integral del estudiante, en concordancia con el enfoque STEM
Plan Nacional de Educación 2025-2040	Agenda Educativa Digital	Impulsa la transformación pedagógica mediante la integración de tecnologías digitales y recursos multidisciplinares en el sistema educativo
Reglamento General a la LOEI	Art. 3 y Art. 12	Establece la responsabilidad docente de aplicar estrategias pedagógicas innovadoras y recursos tecnológicos que fortalezcan el aprendizaje significativo

Nota: Elaboración basada en la Constitución de la República del Ecuador (2008), Ley Orgánica de Educación Intercultural [LOEI] (2011), Reglamento LOEI (2023) & (Ministerio de Educación, Deporte y Cultura, 2025)
Elaborado por: Jessica Berduga

El marco legal ecuatoriano no solo faculta, sino que exige la modernización de los procesos de enseñanza-aprendizaje, lo que proporciona un respaldo jurídico necesario para la aplicación de los recursos STEM en la Unidad Educativa “Lago Agrio”.

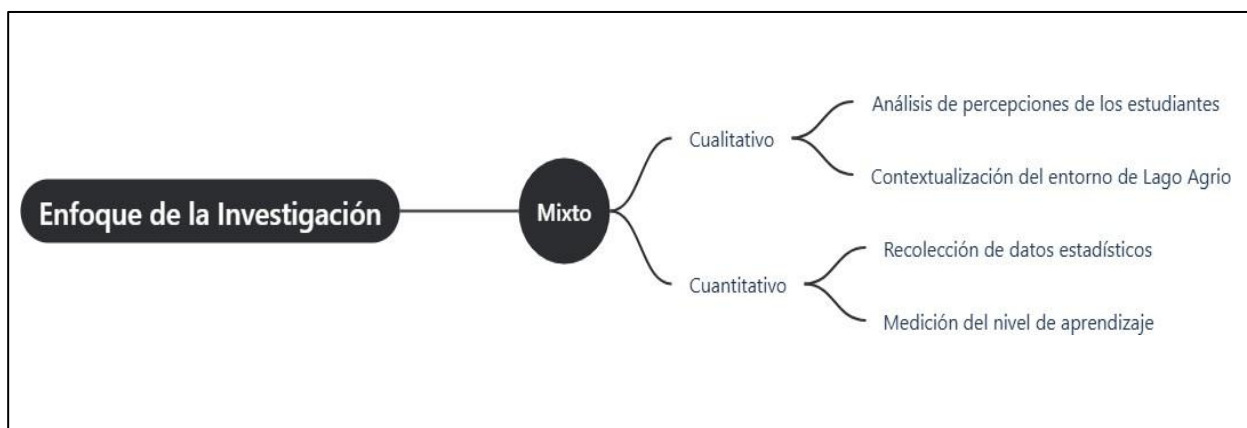
CAPITULO III

DISEÑO METODOLÓGICO

3.1. Enfoque de la investigación

La investigación se desarrolla bajo un enfoque mixto, según Navarro Vaca et al. (2025), la combinación de datos estadísticos del método cuantitativo con la riqueza de las apreciaciones obtenidas a través del método cualitativo permite alcanzar una comprensión más integral del caso de estudio, como se observa en la Figura 3.

Figura 3. Enfoque mixto



Elaborado por: Jessica Berduga

Desde el componente cuantitativo, se recolectaron datos numéricos a través de la aplicación de un Pre- test y Post- tes, con el fin de medir la incidencia de los recursos STEM contextualizados en el rendimiento académico de los estudiantes en Ciencias Naturales.

Desde el componente cualitativo, se empleó la observación sistemática para analizar comportamientos, actitudes y niveles de interacción durante la implementación de la guía didáctica.

El diseño mixto adoptado correspondió a un modelo secuencial explicativo, en el cual los resultados cuantitativos fueron obtenidos en una primera fase y posteriormente complementados

con el análisis cualitativo, permitiendo interpretar con mayor profundidad los efectos de la intervención pedagógica. Según Ortega-Macias, et al. (2025), la integración de la educación STEM requiere un análisis profundo del fortalecimiento del pensamiento científico y la creatividad en el aula, lo cual se logra mediante esta combinación de métodos.

3.2. Tipo y alcance de la investigación

La investigación se desarrolló como un estudio de campo, de acuerdo con Mayorga Aguirre et al. (2024), este tipo de investigación permite observar los procesos educativos en su entorno real de aprendizaje, facilitando la validación del impacto de las estrategias aplicadas ya que se realizó directamente en el contexto real de la Unidad Educativa “Lago Agrio” (UELA). Permitiendo observar el fenómeno en su ambiente natural de aprendizaje.

Estudio contó cuanto a su alcance, la investigación fue descriptivo-explicativa.

Fue descriptiva porque caracterizó el comportamiento de las variables involucradas (recursos STEM contextualizados y aprendizaje significativo), y fue explicativa porque buscó determinar la incidencia de la variable independiente sobre la variable dependiente mediante la comparación entre grupo experimental y grupo de control.

3.3. Diseño de la investigación

Se aplicó un diseño cuasi-experimental, con grupo control no equivalente y medición Pre-test y Post-test.

Este diseño se seleccionó debido a que los grupos ya estaban previamente conformados por la institución educativa, por lo que no fue posible realizar asignación aleatoria de los participantes.

La estructura fue la siguiente:

Grupo Experimental (GE): Aplicación de recursos STEM contextualizados.

Grupo Control (GC): Metodología tradicional basada en explicación y dictado.

Ambos grupos fueron evaluados antes (Pre-test) y después (Post-test) de la intervención, lo que permitió, medir la variación en el rendimiento académico atribuible a la propuesta pedagógica.

Este diseño permitió establecer relaciones de causa-efecto con un nivel de control adecuado al contexto educativo real, conforme a lo propuesto por Ruiz-Mora et al. (2023), lo que facilitó la comparación de resultados obtenidos antes y después de la intervención.

3.4. Población y muestra

La población estuvo conformada por 108 estudiantes legalmente matriculados en el octavo año de Educación General Básica (EGB) de la Unidad Educativa “Lago Agrio”, distribuidos en tres paralelos de 36 estudiantes cada uno durante el año lectivo 2025-2026.

Se empleó un muestreo no probabilístico por conveniencia, debido a la accesibilidad directa de la investigadora, quien desempeña el rol de docente del área de Ciencias Naturales en dichos cursos.

Para el diseño cuasi-experimental se seleccionaron dos paralelos, constituyendo una muestra de 72 estudiantes, organizados de la siguiente manera:

- Grupo Experimental (36 estudiantes): Recibió la intervención pedagógica mediante recursos STEM contextualizados en el entorno amazónico de provincia de Sucumbíos.
 - Grupo Control (36 estudiantes): Continuó con metodología tradicional, basada en el currículo nacional vigente.
- **Criterios de inclusión:**
- Estudiantes legalmente matriculados en octavo EGB.

- Asistencia regular a clases.
- Participación voluntaria con consentimiento informado institucional.
- **Criterios de exclusión:**
 - Inasistencia reiterada durante el periodo de intervención.
 - No participación en las evaluaciones inicial y final

3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Para dar cumplimiento a los objetivos planteados y recolectar la información necesaria, se emplearon las siguientes técnicas e instrumentos, que fueron sometidos a validación mediante el juicio de experto (ver Anexo 6).

- **Prueba objetiva (Pre-test y Post-test):** Esta técnica responde directamente al 1er y 3er objetivo específico. El instrumento consiste en un cuestionario de evaluación cognitiva con 10 preguntas de opciones múltiple. El Pre-test permite diagnosticar el nivel inicial de los aprendizajes significativos en Ciencias Naturales (Biología), mientras que el Post-test sirve para evaluar la incidencia final de los recursos STEM tras su aplicación, fundamentándose en la teoría de Ausubel analizada por Calderón-López et al. (2025). (Ver Anexo 2).
- **Encuesta de percepción:** Se utilizó para obtener información directa sobre la percepción de los 72 estudiantes de la muestra. El instrumento es un cuestionario estructurado con ítems bajo la escala de Likert (siempre, casi siempre, A veces, Nunca). Esta técnica permite medir el interés hacia el enfoque STEM y la valoración de la guía de recursos didácticos vinculados a la realidad que se vive en Sucumbíos (Ver Anexo 3), cumpliendo con la fase de evaluación del diseño pedagógico propuesto por Arguello-Guevara (2025). (Ver Anexo 4)

- **Observación Directa (Cualitativa):** En lugar de una entrevista, se aplicó la observación sistemática durante la ejecución de la guía de recursos. El instrumento empleado es una Ficha de Observación de Campo, la cual permite registrar de manera cualitativa el fortalecimiento de las competencias científicas y la interacción de los estudiantes con el entorno local, Esta técnica aporta la profundidad necesaria para analizar cómo la contextualización amazónica influye en el proceso de aprendizaje significativo. (Ver Anexo 5).

3.6. Operacionalización de variables

La estructura técnica del proceso de investigación se organizó mediante la operacionalización de las variables, la cual se resume en la Tabla 4. Esta organización permitió establecer de manera clara la relación entre las variables, sus dimensiones e indicadores, sustentándose en fuentes bibliográficas pertinentes que respaldan teóricamente el estudio.

Tabla 4. Operacionalización de variables

Variable	Definición Conceptual / Fuente	Dimensiones	Indicadores	Instrumentos	Ítems
Independiente:		Innovación y Contexto	Vinculación con Sucumbíos, interdisciplinariedad y saberes ancestrales	Ficha de Observación (FO)	(FO): 2 (Conexión Amazónica) y 4 (Identidad/Saberes ancestrales).
Recursos STEM				Encuesta (E)	(E): 1,3,5 (Problemas locales, cultura y expansión a otras materias).
Contextualizados	Uso de ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas aplicadas al entorno local (Arguello-Guevara, 2025; Guzmán Murillo 2025).	Recursos Digitales (Uso Tecnológico)	Uso de simuladores PhET y resolución de problemas de ingeniería	Ficha de Observación (FO) Encuesta (E) Post-Test (PosT)	(FO): 1 (Interacción PhET) Y 3 (Retos de ingeniería/trabajo en equipo) (E): 2 (Interés PhET) y 4 (Autoeficacia en ingeniería) (PosT): 1(Evaporación en PhET) y 5 (Simulador Selección Natural)

Dependiente: Aprendizaje Significativo	Proceso donde el estudiante relaciona nueva información con conocimientos previos (Calderón-López, 2025; UNESCO,2024)	Cognitiva	Relación de saberes previos con nuevos conceptos científicos (Moléculas, biodiversidad, taxonomía)	Cuestionario Pre-Test (PreT)	(PreT): 1 (Moléculas/Calor),2(Filtro/agua), 3 (Carbón Activado),
		(Saber)		Ficha de observación (FO)	4(Efecto/Condición/Plantas),5 (Linneo), 6 (Clasificación/animales),/(Reino Fungi), 8 (Autótrofo), 9 (Camuflaje) y 10 (Taxonomía)
					(PosT): 3 (Moléculas de hielo), 6 (Planta vs Hongos), 7 (Orquídea/Reino), 8 (Nombre científico) y 9 (Reino Monera)
		Procedimental	Aplicación de la ciencia en retos prácticos (Filtro de agua, hotel de insectos)	Cuestionario Post Test (PosT)	(PosT): 2 (Diseño de filtro STEM), 4 (Densidad/Polaridad) y 10 (Acción de protección “Héroe sin capa”)
		(Hacer)		Ficha de Observación (FO)	(FO): 3 (Solución de fallos en diseños)
		Actitudinal	Nivel de interés, autonomía y motivación hacia las ciencias naturales	Ficha de observación (FO)	(FO): 4 y Escala de nivel de interés (Bajo, Medio; Alto)
				Encuesta de satisfacción (ES)	(ES): Todos los ítems de percepción

Elaborado por: Jessica Berduga

3.7. Técnicas de procesamiento y análisis de datos

Una vez recolectada la información mediante los instrumentos descritos, se procedió a la organización y el análisis de los datos siguiendo un enfoque mixto, estructurado de la siguiente manera:

- **Análisis Cuantitativos:** Los datos obtenidos a través de las pruebas objetivas (Pre-test y Post-test) y la encuesta fueron procesados mediante estadística descriptiva. Se utilizó el software Microsoft Excel para la tabulación de los

resultados, permitiendo el cálculo de frecuencias absolutas y porcentajes. Estos datos se presentaron en tablas y gráficos de barras para facilitar la comparación entre el Grupo Control y el Grupo Experimental, evidenciando la incidencia de los recursos STEM en el rendimiento académico.

- **Análisis Cualitativo:** La información registrada en las fichas de observación fue analizada mediante la técnica de triangulación. Este proceso permitió contrastar las evidencias observadas en el aula con el sustento teórico de Ausubel y los resultados cuantitativos, proporcionando una comprensión profunda sobre el entorno donde viven fortaleció las competencias científicas de los estudiantes.

Finalmente, la interpretación de los resultados se realizó de forma integrada, asegurando que el análisis responda a los objetivos planteados y permita validar la efectividad de la guía de recursos didácticos diseñada para la provincia de Sucumbíos.

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN PROPUESTA PEDAGÓGICA

El presente capítulo expone los resultados obtenidos a partir de la aplicación de los instrumentos de investigación, así como su respectivo análisis e interpretación. Se presentan los resultados cuantitativos del Pre-test y Post-test, la percepción estudiantil sobre el enfoque STEM, la comparación entre grupo experimental y grupo de control, y el análisis cualitativo derivado de la ficha de observación. Finalmente, se discuten los hallazgos en relación con la hipótesis planteada y el marco teórico de la investigación.

4.1. Análisis comparativo del rendimiento académico (Pre-test vs Post-test)

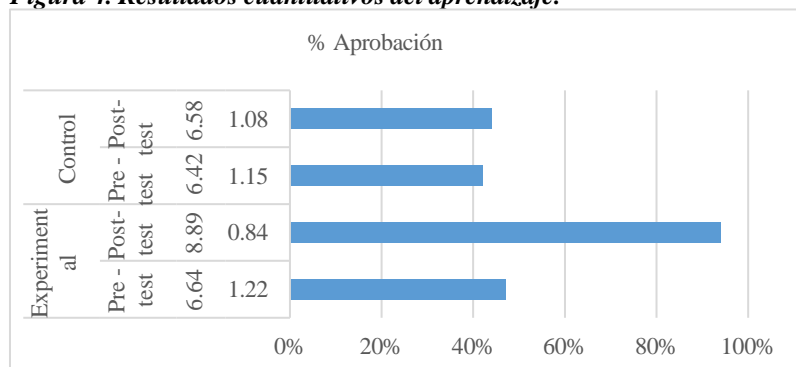
Para medir la incidencia de la guía “Héroes sin capa” (Ver anexo 3), se compararon los resultados obtenidos antes y después de la intervención en las unidades 1 y 2.

Tabla 5. Resultados cuantitativos del aprendizaje.

Grupo	Momento	Promedio (sobre 10)	Desviación Estándar	% Aprobación
Experimental	Pre -test	6.64	1.22	47%
	Post-test	8.89	0.84	94%
Control	Pre -test	6.42	1.15	42%
	Post-test	6.58	1.08	44%

Nota: Elaboración propia a partir de los instrumentos aplicados (2026)

Figura 4. Resultados cuantitativos del aprendizaje.



Nota: Elaboración propia a partir de los instrumentos aplicados (2026)

- **Interpretación de resultados:**

Como se observa en la Tabla 5, al inicio de la investigación (pre-test), ambos grupos presentaban un nivel de conocimientos base muy similar, con promedios de 6.42 para el grupo experimental, mientras que el grupo experimental 6.64 para el de control. Al tener promedios generales similares asegura que los grupos eran comparables antes de la intervención.

Después de la aplicación de los Recursos STEM contextualizados mediante la utilización de la guía “Héroes sin capas”, obtuvo el grupo experimental un promedio de 8.89 puntos de promedio general representando un incremento de 2.25 puntos (22,5% de aumento en el rendimiento académico). La diferencia notable es el aumento de 47% al 94% en la tasa de aprobación, confirmando que la utilización de metodologías STEM (utilización de los conocimientos áulicos en aprendizajes significativos como se visualiza en la Figura 4.

Mientras que el grupo de Control que recibió estos conocimientos áulicos con el modelo tradicional, mostro un estancamiento se evidencia en los promedios generales alcanzados después del proceso aplicable de 6.58, alcanzando un 0.16 puntos de aumento en su rendimiento. Nos indica que el método tradicional o convencional no es el adecuado para ayudar a eliminar las brechas de aprendizaje.

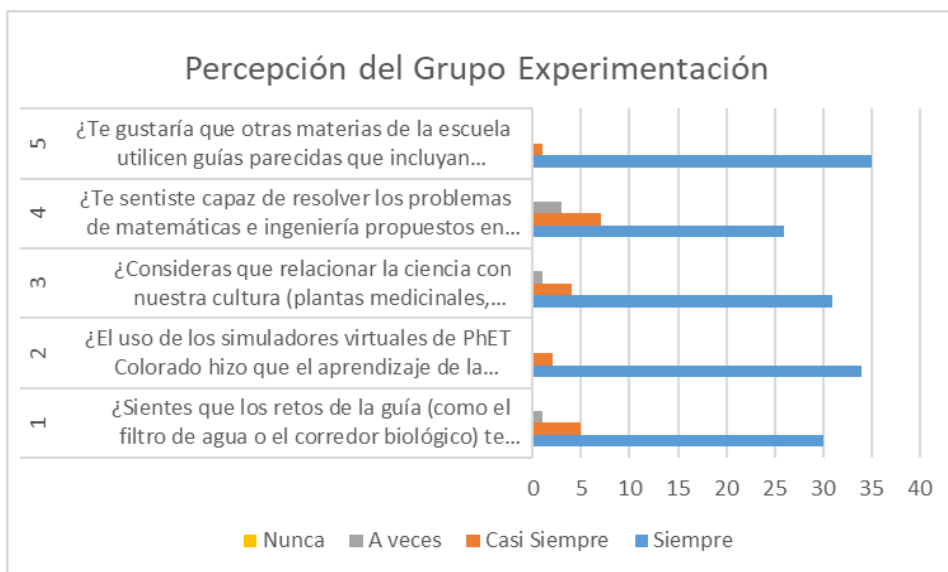
Al centrarnos en la desviación estándar en el grupo experimental que paso de 1.22 a 0.84, nos da una mayor uniformidad en el proceso de aprendizaje; es decir, la guía “Héroes sin capa” no solo contribuyó a la mejora de los estudiantes con mayor rendimiento en el pre-test, sino que logró nivelar a aquellos que presentaron mayores dificultades.

4.2. Percepción de los estudiantes sobre el enfoque STEM

La encuesta de percepción se aplicó exclusivamente a los 36 estudiantes del Grupo Experimental, ya que ellos fueron los únicos que interactuaron con la guía “Héroes sin capa” y los

recursos STEM. El objetivo fue medir su nivel de satisfacción y la relevancia del material diseñado. Los resultados se observan en Figura 5 y Tabla 6.

Figura 5. Percepción de los estudiantes.



Nota: Elaboración propia a partir de los instrumentos aplicados (2026)

Tabla 6. Resultados de la encuesta de percepción.

Ítem	Pregunta de Percepción aplicada al estudiante	Siempre	Casi Siempre	A veces	Nunca
1	¿Sientes que los retos de la guía (como el filtro de agua o el corredor biológico) te ayudaron a entender mejor los problemas ambientales de Lago Agrio?	30	5	1	0
2	¿El uso de los simuladores virtuales de PhET Colorado hizo que el aprendizaje de la Biología fuera más divertido e interesante que una clase tradicional?	34	2	0	0
3	¿Consideras que relacionar la ciencia con nuestra cultura (plantas medicinales, Parque Perla, Río Aguarico) te motiva a cuidar más la biodiversidad de Sucumbíos?	31	4	1	0
4	¿Te sentiste capaz de resolver los problemas de matemáticas e ingeniería propuestos en las misiones de la guía?	26	7	3	0
5	¿Te gustaría que otras materias de la escuela utilicen guías parecidas que incluyan tecnología y experimentos aplicados a nuestra ciudad?	35	1	0	0

Nota: Elaboración propia a partir de los instrumentos aplicados (2026)

- **Interpretación de resultados:**

Como se evidencia en la Tabla 6 y la Figura 5, los estudiantes han respondido de forma positiva ante la implementación de la metodología STEM contextualizada. Identificando 3 hallazgos destacados:

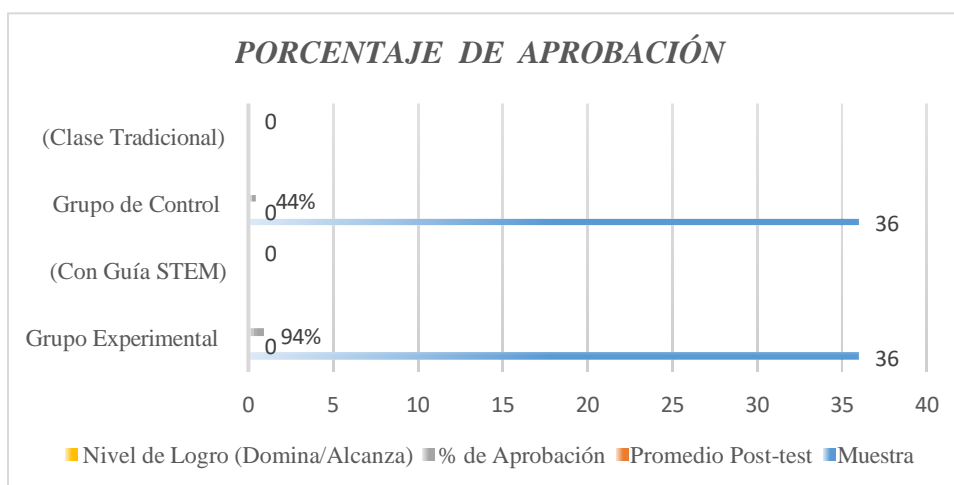
1. Aceptación tecnológica (Ítems 2 y 5): El 94.4% de los estudiantes considera que la aplicación de simuladores PhET Colorado hacia conocimientos bases de la Biología mostrando que puede ser divertida e interesante. De la misma forma, el 97.2% (35 de 36 estudiantes) expresa su deseo de que se aplique la presente metodología en las demás asignaturas que reciben, corroborando que la innovación tecnológica hace disminuir la apatía escolar que es habitual al inicio de la secundaria donde enfrentan retos como conocimientos más concretos, abstractos y científicos a la vez enfrentan situaciones familiares y las propias del desarrollo de niñez hacia la adolescencia.
2. Impacto de la contextualización (Ítems 1 y 3) es significativo: La conexión emocional con el contexto es muy fuerte, ya que más de 86% de la muestra expresa que relacionar la ciencia con el Río Aguarico y el Parque Perla les da motivaciones para proteger la diversidad del entorno natural. Por tanto, con ese porcentaje alto, la ciencia deja de ser ese concepto abstracto que sólo está en un libro y da sentido a una herramienta de protección de su territorio.
3. Desafío cognitivo (Ítem 4): El ítem vinculado con problemas de ingeniería fue, precisamente, el que mayor variabilidad presentó (3 estudiante que marcaron “A veces”). Nos indica que metodología funciona, pero aun se debe reforzar la integración de matemáticas e ingeniería para minimizar las dificultades que presentan los estudiantes y necesidad de ser acompañado del docente de forma cercano o

personalizado este resultado también se pudo ocurrir a que no se excluyó a los estudiantes con necesidades especiales o que necesitan ciertos ajustes pedagógico.

4.3. Comparación de rendimiento académico entre el grupo experimental vs. Grupo de control

Para demostrar la incidencia de los recursos STEM contextualizados, se realizó un análisis comparativo de los resultados finales (Post-tes) de ambos grupos, como se visualiza en Tabla 7. Este paso es fundamental para la validación de la hipótesis de investigación, permitiendo identificar el efecto de la guía pedagógica “Héroes sin capa” frente al método de enseñanza tradicional.

Figura 6. Porcentaje de Aprobación



Nota: Elaboración propia a partir de las actas de calificaciones finales (2026)

Tabla 7. Comparativa de resultados finales.

Grupo	Muestra	Promedio Post-test	% de Aprobación	Nivel de Logro (Domina/Alcanza)
Grupo Experimental (Con Guía STEM)	36	8.89 / 10	94%	Muy Superior
Grupo de Control (Clase Tradicional)	36	6.58 / 10	44%	Elemental

Nota: Elaboración propia a partir de las actas de calificaciones finales (2026)

- **Interpretación de resultados:**

Como se observa en la Tabla 7 y la Figura 6, existe 2,31 puntos de diferencia de diferencia en favor del Grupo Experimental. Los estudiantes que utilizaron la guía, “Héroes sin capa”, obtuvieron una media muy superior al 8 (8.89), en contraste con el grupo que mantuvo la metodología tradicional que no alcanzó la marca mínima de aprobación (6.58).

La disparidad no solamente se pone de manifiesto en la media, sino también en la tasa de aprobación, donde el 94% del grupo que recibió la intervención cumplió con los objetivos de aprendizaje mientras que el grupo de control exhibió un índice de aprobación que apenas superó el 44%. Estas cifras permiten aventurar las conclusiones sobre:

- Efectividad del estímulo: La variable independiente (recursos STEM) se relaciona directamente en la variable dependiente (rendimiento académico) de tal forma que podemos afirmar que el grupo que ha tenido la intervención ha demostrado realmente la efectividad del estímulo que se ha dado a la variable dependiente a través de la variable independiente.
- Reducción de la Apatía: El grupo que se encontraba en el nivel de control, como es el caso de la ausencia de simuladores PhET y de problemas contextualizados de Lago Agrio, había mantenido los niveles de rendimiento establecidos en el diagnóstico, lo que ya se explica por el hecho de que el método tradicional ha ido perdiendo efectividad en los estudiantes que comienzan la secundaria.

En este sentido, se valida la hipótesis planteada (H1) que sostiene que los recursos STEM contextualizados afectan de forma positiva al aprendizaje de las Ciencias Naturales, siendo superiores a las prácticas pedagógicas tradicionales.

4.4. Análisis de la ficha de observación

La observación sistemática se realizó durante las sesiones de intervención con el grupo de experimental, conformado por de 36 estudiantes. A diferencia del grupo de control, donde la dinámica fue tradicional, centrada en la explicación en pizarra y dictado, el grupo intervenido se registraron comportamientos alineados a la metodología STEM, evidenciando mayor participación y disposición al trabajo colaborativo, (Ver la Tabla 8).

Tabla 8. Resultados obtenidos de la observación de campo.

CATEGORÍAS DE OBSERVACIÓN	DESCRIPCIÓN DE HALLAZGOS (Evidencia cualitativa)	NIVEL DE INTERÉS
1. Competencia Tecnológica (Uso de PhET)	Uso de simuladores PhET. Los estudiantes pasaron de la confusión inicial a una manipulación autónoma de variación de temperatura y estados de la materia.	Alto
2. Conexión Amazónica (Contextualización)	Capacidad para relacionar la teoría con el medio. Al inicio se observó que tenía dificultades, pero al final se volvió capaz de dar cuenta de que el Río Aguarico era un ecosistema vivo.	Medio
3. Pensamiento de Ingeniería (STEM)	Aplicación de prueba-error. En la construcción de un filtro de agua, procedieron primero analizar la razón por la que su diseño falló antes de intentar implementar una segunda versión.	Alto
4. Identidad y Pertenencia	Valoración de los saberes locales. Se observó mayor entusiasmo de los estudiantes al clasificar plantas medicinales de la zona en comparación con los ejemplos remitidos en libros de texto.	Muy Alto
5. Transición Pedagógica (Hacia Iero BGU)	Preparación para el BGU. Se observó un mejor conocimiento de la terminología técnica (moléculas, biodiversidad, variables) necesaria para el Bachillerato	Medio

Nota: Elaboración propia a partir de los hallazgos de observación (2026)

- **Interpretación de resultados:**

Un análisis integral de la observación muestra que la categoría que ha tenido mayor peso en la experiencia escolar ha sido la de la “Identidad y Pertenencia”, ya que refuerza la idea de que el estudiante de Unidad Educativa “Lago Agrio”, tiene disponibilidad para aprender con

mayor compromiso cuando la ciencia “habla su idioma” y recurre a elementos cotidianos amazónico. Esta base emocional fue la palanca para elevar la calificación a un 8.89/10.

En cuanto a la “Transición Pedagógica” (Ítem 5), la calificación media, indica que la guía ha conseguido su finalidad de traer como contenidos algunos conceptos difíciles que verán en el Bachillerato General Unificado (BGU), y el estudiante ha empezado a emplear algo de lenguaje científico y ha comenzado a aceptar que la Biología no es sino una ciencia que pide precisión, dejando atrás la rutina de la memorización mecánica de la escuela básica.

4.5. Discusión de Resultados

La investigación efectuada puso de manifiesto que la implementación de la guía pedagógica “Héroes sin capa” tuvo repercusiones en el aprendizaje de las Ciencias Naturales. La mejora del rendimiento académico en el Grupo Experimental, que obtuvo una puntuación promedio de 8.89/10 frente a la puntuación de 6.58/10 del grupo de Control, da respuesta a la validez de la información de los recursos STEM considerados frente a la metodología tradicional.

Estos resultados coinciden con lo señalado por (Arguello-Guevara, 2025), quien considera que la educación STEM posteriormente a la presentación del tema de las ciencias obtienen una menor brecha de abstracción de los contenidos ya que los estudiantes tienen acceso a simuladores virtuales (PhET) y experimentación propiamente real. La mejora del 22.5% en el grupo en el que se ha intervenido indica que, iniciado la educación secundaria, el uso de la tecnología no consiste solamente en un soporte educativo, sino en un verdadero motor de cambio educativo.

Por otra parte, el alto nivel de “Identidad y Pertenencia” que se ha evidenciado en la observación cualitativa dentro como conecta el conocimiento con su entorno donde vive

asimilando como sus acciones afectan de forma positiva o negativa al entorno amazónico también se asimila a lo comentado por (Guzmán Murillo et al., 2025) en su relato del importante influjo de la contextualización amazónica. De esta manera, al cruzar la biología a partir de temáticas locales como el Río Aguarico, o el Parque Perla, la apatía escolar alcanzada se elimina o baja el nivel. Pero el nivel “medio” de la “Conexión Amazónica” indica que el estudiante vive en la Amazonía. Sin embargo, requiere de una intencionada mediación docente que traduzca sus saberes ancestrales al lenguaje científico formal; de la manera en que se exhibió en el proceso de la investigación en cuestión.

Por último, el hecho de que la desviación estándar se reduzca y la tasa de aprobación aumente hasta alcanzar un 94% quiere decir que el planteamiento STEM favorece la equidad en el aula, independientemente de los ritmos de aprendizaje. Lo cierto es que la preopuesta no solo incrementa la nota final de los estudiantes, sino que además progresa el pensamiento crítico y de ingeniería necesario para el paso al Bachillerato General unificado (BGU).

CAPITULO V

PROPUESTA PEDAGÓGICA

5.1. Título de la propuesta

- **HÉROES SIN CAPA: PROTEGIENDO MI TIERRA LAGO AGRIO, PERLA DE LA AMAZONÍA** Guía de Recursos STEM para el Aprendizaje Significativo de la Biología.

5.2. Justificación de la propuesta

La propuesta surge ante la necesidad de transformar la enseñanza tradicional de la Ciencias Naturales teniendo como referencia de los contenidos que serán la base de la comprensión de los conceptos básico de la Biología en la Unida Educativa “Lago Agrio”. Los resultados obtenidos a partir del diagnóstico (Capítulo IV) permitieron evidenciar que los estudiantes presentaban un estado de desconexión de la teoría científica a su entorno amazónico. Esta guía se comienza a justificar porque usa el enfoque STEM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas) para transformar el aula en un espacio donde se resuelven problemas de verdad y se incitan a utilizar simuladores tecnológicos y saberes ancestrales de Sucumbíos, así se promueve un aprendizaje que, efectivamente, no sólo mejora las notas de los estudiantes, sino que, al mismo tiempo, protege la diversidad de la biodiversidad de la zona.

5.3. Objetivos de la propuesta

- **Objetivo General:**

Implementar una guía pedagógica basada en el enfoque STEM contextualizado para mejorar el rendimiento académico y la identidad territorial en el área de Ciencias

Naturales, realizando conectando los contenidos curriculares básicos para la comprensión de la Biología.

- **Objetivos Específicos:**
- Integrar simuladores virtuales (PhET) con los contenidos curriculares con los ecosistemas de Lago Agrio y los saberes de las nacionales presentes en la localidad (Cofán, Siona, Kichwa).
- Proponer soluciones a problemas ambientales locales mediante el diseño de prototipos de filtros de agua que estimulen el pensamiento de ingeniería en los estudiantes.

5.4. Fundamentación pedagógica

Los fundamentos de la propuesta se basan en tres pilares teóricos que convierten al estudiante de receptor en investigador activos:

- El enfoque STEM e Interdisciplinariedad. En esta propuesta la guía de trabajo utiliza la Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas para resolver problemas los cuales se dan en el entorno. La propuesta se basa en el uso de la tecnología (Simuladores PhET Colorado) como mediador cognitivo para visualizar conceptos abstractos de la biología.
- El Aprendizaje Basado en la Indagación (ABI). Refiriéndonos a Vega Lezama, et al. (2025) en esta propuesta la pedagogía se fundamenta en la indagación a partir del ciclo de indagación. En esta propuesta el estudiante no memoriza, sino que investiga fenómenos de la vida cotidiana en Lago Agrio (habilidad que desarrolla en el contexto de su realidad sociocultural) utilizando la experimentación y el método de “prueba y error” que le es propio por su formación en Ingeniería.

- Contextualización y Aprendizaje Significativo. La fundamentación esta sustentada en la pertinencia territorial. En palabras de Guzmán Murillo et al. (2025) el aprendizaje es significativo en la medida que es activa la identidad cultural y la biodiversidad del lugar en el cual se lleva a cabo (Río aguarico, saberes ancestrales) estableciendo lo amazónico como un laboratorio vivo para la enseñanza de las Ciencias Naturales.

5.5. Guía pedagógica “Héroes sin capa”

La guía pedagógica se compone de un viaje de historias donde el estudiante se convierte en “Héroe” y protector de la Amazonía. Para ello, las misiones se organizan en tres bloques: La vida y su diversidad; El planeta Tierra y cambios; y Biología celular.

5.6. Estrategias didácticas STEM

- Indigación Guiada: Preguntas sobre los problemas ambientales presentes en la comunidad ejemplo saben que existe contaminación en el Río aguarico.
- Simulación Virtual: Uso del PhET Colorado para “ver” átomos y moléculas que son son visibles a simple vista.
- Diseño de Ingeniería: Aplicar el proceso de diseño (imaginar, planear, crear, mejorar) para soluciones ambientales.

5.7. Actividades pedagógicas

Se encuentran las siguientes actividades (ver Anexo 3), a continuación se enumera de forma rápida cada misión:

- Misión 1: Simulador PhET Estados de la Materia: Fundamentos. “Dibuja el orden de las capas de tu filtro (Piedras, Carbón, Arena) para que el agua salga limpia”

- Misión 2: Simulador PhET Selección Natural. “Agrega conejos y lobos. Cambia el entorno a selva”
- Misión 3: ¿Cómo tu "Hotel de Insectos" ayuda a los polinizadores?
- Misión 4. Diseña un "Corredor Biológico" para que los animales crucen la calle sin peligro:
- Misión 5. Cambia los genes y observa cómo cambia el rasgo físico “Crea un eslogan sobre el lavado de manos para tu escuela”
- Misión 6. Observa cómo se copia el ADN para crear nuevas células.” Si de 10 amigos, 8 conocen cómo prevenir enfermedades, ¿cuántos están bien informados? _____. Escribe una idea para un video de TikTok que enseñe a los jóvenes a cuidarse”

5.8. Recursos didácticos

- Tecnológicos: Ordenador, internet, dispositivo electrónico, televisión, simuladores PhET.
- Materiales del medio: Muestras de agua, plantas del medio, arena, carbón, ripio, botellas recicladas, vasos plásticos, tronco, insectos, hojarasca, suelo.
- Curriculares: Guía del estudiante “Héroes sin capa” y la rúbrica de evaluación.

5.9. Evaluación de la propuesta

La evaluación no es únicamente sumativa (nota), es evaluativa y formativa por competencias. Se evalúa:

- Portafolio de evidencias: Recolección de las “Hojas de Ruta” de cada misión.

- Rubricas STEM: Evaluación del trabajo en grupo, los usos de tecnología y originalidad en las soluciones presentadas.
- Autoevaluación: Espacios donde el alumno/a reflexiona sobre los compromisos que han adoptado para el cuidado del cantón Lago Agrio.

CAPITULO VI

CONCLUSIONES Y RECOMENTACIONES

5.1. Conclusiones

- Se concluye que, antes de la intervención, los estudiantes de octavo de año de Educación Básica tenían un rendimiento académico inadecuado y homogéneo en Ciencias Naturales, con promedios de 6.64 (Experimental) y 6.42 (Control). Estas cifras mostraron una falta de pensamiento crítico y desconexión biólogos entre los conceptos biológicos del aspecto teórico y práctica con el entorno amazónico.
- El uso de “Heroe sin capa” permitio incrementar el promedio del Grupo Experimental de 6.64 a 8.89, superando con hogura al del Grupo de Control que fue 6,58. La introduccion de simuladores de PhET y retos de ingenieria ha permitido un cambio en la enseñanza tradicional memoristica por una enseñanza practica y motivada por la resolució de problemas reales.
- La integración entre ciencia y entorno (Río Aguarico, saberes ancestrales) actuo como un disparador de aprendizaje. El 94.4% de los estudiantes mostró un comportamiento superior, mostrando que la identidad territorial es capaz de motivar el aprendizaje de competencias científicas.
- La enseñanza STEM estuvo marcada por una disminución de las brechas de aprendizaje (desviación estándar del 0.84) y permitio formar a los estudiantes para el Bachillerato. El 44% del grupo tradicional fue capaz de lograr los objetivos, mientras que el 94% del grupo que utilizo STEM demostro estar capacitado para la complejidad de BGU.

5.2. Recomendaciones

- Incentivar de parte de las máximas autoridades la creación de guías institucionales para los demás grados AEB, dentro de la Unidad Educativa “, usando como guía “Héroes sin capa” que se visualice dentro de las planificaciones docentes (micro curricular) que vaya más allá del libro de texto y tome al entorno biodiverso de la institución y la ciudad como laboratorios vivos, los resultados puedan ser presentados en la fiestas institucionales para dar a conocer el esfuerzo motivación de los estudiantes.
- Es necesario que los docentes al momento de migrar progresivamente hacia metodologías institucionales activas basadas en el enfoque STEM. Es fundamental capacitar al profesorado en el manejo de herramientas digitales gratuitas como los simuladores PhET y en el diseño de problemas de ingeniería que utilicen materiales del medio para fomentar la resiliencia y el pensamiento crítico frente al error.
- Es necesario que se realice la gestión por parte de las autoridades distritales, para generar las iniciativas para presionar al Estado Ecuatoriano, para la mejora de infraestructura tecnológica y de la conectividad de Internet en las aulas. Tal y como se constata en la parte correspondiente a la investigación, la brecha digital puede limitar el potencial de los simuladores virtuales y, por tanto, asegurar el acceso equitativo a dispositivos es clave para el desarrollo de una innovación pedagógica en Amazonía.
- Es necesario fomentar estudios que engloben el nivel del Bachillerato analizando la manera en que la formación STEM recibida en la básica superior puede llegar a

impactar en la elección de carreras universitarias vinculadas a la ciencia, tecnología e ingeniería en dicha provincia de Sucumbíos.

Bibliografía

- Amanda Silvana Mayorga Aguirre, Milton Fabian Peñaherrera, Gabriela Alexandra Castro, & Mario Alberto Touma Faytong. (2024). Educación STEM: Fomentando el Pensamiento Crítico y la Innovación en las Aulas. 9(10). Obtenido de <https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view/8182/pdf>
- Angelini, J. O., Giménez, J. T., Peterson, A. F., Romagnoli, J. O., Cardoso, P., Pérez, Á., & Moreyra, J. B. (2025). Modelado y simulación en 3D de constructos obtenidos por ingeniería de tejidos biológicos. *Ciencia, Docencia Y Tecnología Suplemento*, 15(19). Obtenido de <https://pcient.uner.edu.ar/index.php/Scdyt/article/view/2459>
- Arguello-Guevara, J. V. (2025). El Método STEM como Recurso Pedagógico de Innovación Curricular para la Enseñanza de las Ciencias Naturales en Comunidades Educativas de Contexto Vulnerable. *Revista Tecnológica-Educativa Docentes 2.0*, 18(1), 278-290. doi:<https://doi.org/10.37843/rted.v18i1.611>
- Asamblea Nacional del Ecuador. (2008). Constitución de la República del Ecuador. *Registro Oficial 449 de 20 de octubre de 2008 (Reformada)*. Obtenido de https://www.asambleanacional.gob.ec/es/contenido/constitucion_de_la_republica_del_ecuador_reformada
- Asamblea Nacional del Ecuador. (2011). Ley Orgánica de Educación Intercultural. *Registro Oficial 417 de 31 de marzo de 2011 (Última reforma: 2021)*. Ministerio de Educación. Obtenido de <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2021/05/Ley-Organica-Reformatoria-a-la-Ley-Organica-de-Educacion-Intercultural-Registro-Oficial.pdf>

- Baque-Reyes, G. R., & Portilla-Faican, G. I. (2021). El aprendizaje significativo como estrategia didáctica para la enseñanza – aprendizaje. *Polo del Conocimiento Revista Científico-Académica Multidisciplinaria*, 6(5). doi:<https://doi.org/10.23857/pc.v6i5.2632>
- Basulto, G. G., Jardín, L. R., & Hachavarria, R. J. (2024). Una mirada a la contextualización en la enseñanza de la disciplina Biología Molecular y Celular. *Revista Didáctica y Educación*. ISSN: 2224-2643. *Publicación del Centro de Estudios Pedagógicos de la Universidad de Las Tunas. Cuba. Dialnet*, 15(2), 49-65. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9632810>
- Bohorquez, M. L., Vásquez, V. F., Marín, M. F., & Segress, G. H. (2025). Estrategias didácticas para desarrollar el aprendizaje colaborativo en los estudiantes de Bachillerato Técnico Contable. *Social Fronteriza*, 5(4), 792. doi:[https://doi.org/10.59814/resofro.2025.5\(4\)792](https://doi.org/10.59814/resofro.2025.5(4)792)
- Calderón-López, O. M., Soria-Chicaiza, N. N., Gallardo-Gallardo, M. I., & Mazón-Terán, L. M. (2025). La teoría del aprendizaje significativo de Ausubel aplicada a la enseñanza de conceptos básicos. *KIRIA: Revista Científica Multidisciplinaria*, 3(6), 172-185. doi:<https://doi.org/10.53877/10safg92>
- Cuichán Cabezas, L., & Carrera Carrera, O. (2024). Enfoque STEM en la educación y formación docente en el Distrito Noroccidente de la Mancomunidad del Chocó Andino. *Mamakuna: Revista de divulgación de experiencias pedagógicas*(23), 48–62. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9894223>
- Duarte Casar Rodrigo, J. C.-F. (2024). Elaboración de cocteles como vehículo para enseñanza STEM: Una experiencia piloto. En R. I. CIMUR, *Innovación educativa y transformación del conocimiento en la era digital* (págs. 133-148). doi:<https://libros.ulead.edu.ec/wp->

content/uploads/2025/12/DIPS-PUB2025-031-Innovacion-educativa-y-transformacion-.pdf#page=133

Espinosa Cevallos, P. A. (2024). Evaluación de programas de educación STEM en diferentes niveles educativos (Evaluation of STEM education programs at different educational levels). *Nexus Research Journal*, 3(1). doi:10.62943/nrj.v3n1.2024.81

Ferrer Pérez, C., Satorres Pons, E., Sales Galán, A., Córdoba Iñesta, A. I., Zacarés González, J. J., Viquer Seguí, M. P., . . . Melendez Moral, J. C. (2024). Mejorando el Aprendizaje Significativo en la Educación Superior: Evaluando el Impacto de los Organizadores Previos en Formato de Vídeo. doi:<https://doi.org/10.4995/INRED2024.2024.18105>

Gonzalo Bonilla Bravo, Jon Azcona Esteban, & Luis Javier Ulloa Meneses. (2018). Educación STEM: aplicando hardware libre Arduino en Ingeniería de Sistemas de la Pontificia Universidad Católica de Ecuador-extensión Santo Domingo. *Didasc@lia: Didáctica y Educación*, 9(4), 177–184. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6717869>

Guzmán Murillo, H. J., Torres Ortega, J. M., & Pacheco Barros, M. C. (2025). La realidad virtual como estrategia didáctica para fortalecer el aprendizaje significativo en ciencias naturales en estudiantes de educación media: una revisión sistemática. *Centro Internacional de Altos Estudios para la promoción de la Educación e Innovación-CIAEPEI*, 2(1), 113-123. doi:<https://doi.org/10.70262/riesafd.v2i1.2025.58>

Halanoca Puma, D. (2024). Aprendizaje Significativo en la educación superior. *Horizontes Revista De Investigación En Ciencias De La Educación*, 8(34), 1714–1726. doi:<https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v8i34.828>

- Ineval. (2024). *Políticas transformadoras: hacia el nuevo Ecuador, desde la evaluación educativa*. Quito: Instituto Nacional de Evaluación Educativa. Obtenido de <https://evaluaciones.evaluacion.gob.ec/BI/wp-content/uploads/2024/08/POLITICAS-TRANSFORMADORAS-hacia-el-nuevo-Ecuador-desde-la-evaluacion-educativa.pdf>
- Ineval. (2025). *Informe Nacional de Resultados Ser Estudiante: Nivel de Bachillerato, Año lectivo 2023-2024*. Quito: Instituto Nacional de Evaluación Educativa. Obtenido de https://cloud.evaluacion.gob.ec/dagireportes/sestciclo21/nacional/2023-2024_3.pdf
- Ineval. (2025). *Informe Nacional de Resultados Ser Estudiante: Subnivel Básica Superior, Año lectivo 2023-2024*. Quito: Instituto Nacional de Evaluación Educativa.
- Instituto Nacional de Evaluación Educativa (Ineval). (2023). *Informe Nacional Ser Estudiante- Nivel de Bachillerato*. Instituto Nacional de Evaluación Educativa. Obtenido de https://cloud.evaluacion.gob.ec/dagireportes/sestciclo21/nacional/2022-2023_3.pdf
- Jiménez López, E., Beltrán Márquez, Y., Núñez Pérez, E., Alonso Aldana, R., & López Chávez, O. &. (2025). La importancia de la Educación en Ingeniería 4.0 en la Cuarta Revolución Industrial: The importance of Engineering Education 4.0 in the Fourth Industrial Revolution. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, 6(2). doi:10.56712/latam.v6i2.3639
- Machado, J. (02 de Abril de 2025). Más de 450.000 niños y adolescentes de Ecuador están fuera del sistema educativo. Obtenido de <https://www.primicias.ec/sociedad/ecuador-estudiantes-ninos-escuelas-abandono-ministerio-educacion-93071/>
- Manrique Chávez, Z. R., Ecos Espino, A. M., Flores Espinoza, A. R., Manrique Chavez, C. P., La Torre Shupingahua, B., & Mariño Saldaña, J. P. (2025). *Las teorías del aprendizaje y el*

pensamiento educativo de David Ausubel:. Colonia, Uruguay: Editorial Mar Caribe.
doi:<https://doi.org/10.17613/3na46-5f448>

Masache Cueva, D. d., Andi Grefa, F. D., Oña Ulquiango, G. C., Chiliquinga Chicaiza, E. B., Masache Solano, C. C., & Mena Granja, A. G. (2025). Alfabetización científica ambiental: metodologías innovadoras para la educación ecológica. *South Florida Journal of Development*, 6(2), 01-15. doi:doi.org/10.46932/sfjdv6n2-003

Ministerio de Educación, Deporte y Cultura. (2024). Obtenido de <https://educacion.gob.ec/colegio-de-bachillerato-camilo-gallegos-dominguez-cuenta-con-mejoras-en-su-infraestructura-fisica/>

Ministerio de Educación, Deporte y Cultura. (2025). *Curriculo priorizado: Nivel de Bachillerato General en énfasis en competencias comunicacionales, matemáticas, digitales y socioemocionales*. Quito, Ecuador. Obtenido de <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2025/08/Curriculo-Priorizado-Bachillerato.pdf>

Ministerio de Educación, Deporte y Cultura. (2025). Plan Nacional por la Educación 2025-2040. Obtenido de <https://educacion.gob.ec/plan-nacional-por-la-educacion/>

Ministerio de Educación, Registros Administrativos del Sistema Público. (2021). *TASA DE ABANDONO ESCOLAR, SEGÚN NIVEL EDUCATIVO*. Obtenido de <https://www.igualdadgenero.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2023/01/TASA-DE-ABANDONO-ESCOLAR-SEGUN-NIVEL-EDUCATIVO.pdf>

MINISTERIO DE EDUCACIÓN;COORDINADORA GENERAL ADMINISTRATIVA FINANCIERA. (07 de Noviembre de 2023). *Resolución Nro. MINEDUC-CGAF-2023-0073-R*. Obtenido de <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2023/11/MINEDUC-CGAF-2023-0073-R.pdf>

- NarcisaOrtega-Macias, L., LuciaLanda-Guamushig, A., & SegundoRuales-Teran, F. S.-L. (2025). Integración de la educación STEM para fortalecer el pensamiento científico y la creatividad en el aula. *Polo del Conocimiento*, 10(10), 46-66. doi:<https://doi.org/10.23857/pc.v10i10.10519>
- Navarro Vaca, H. P., & Viejó, F. G. (2025). Informe de Investigación: El aprendizaje basado en la investigación (ABI) como herramienta dirigida al fortalecimiento del pensamiento de orden superior según Marzano en la asignatura de Biología, en el colegio Heinz von Foerster de la ciudad de Quito,... Obtenido de http://repositorio.unemi.edu.ec/bitstream/123456789/7702/1/TESIS%20UNIVERSIDAD%20ESTATAL%20DE%20MILAGRO_signed%20PARA%20FIRMAR_firmado.pdf
- Olvera-Reyes, E., García-Piedras, M., & Alvarado-Vidal, A. P. (2025). *ATISBOS DE FRONTERA. Propuestas desde la educación y otros escenarios*. Paidepráxico editores. Obtenido de https://www.paidepraxico.com/_files/ugd/aadfbb_cba8fee17a824261bdd21aba180e1169.pdf#page=17
- Palacios Ortega, A., Pascual López, V., & Moreno Mediavilla, D. (2022). El papel de las nuevas tecnologías en la educación STEM. *Bordón. Revista De Pedagogía*, 74(4), 11-21. doi:[doi:doi.org/10.13042/Bordon.2022.96550](https://doi.org/10.13042/Bordon.2022.96550)
- Presidencia de la República del Ecuador. (2023). eglamento General a la Ley Orgánica de Educación Intercultural. Registro Oficial 254 de 22 de febrero de 2023. Obtenido de https://www.gob.ec/sites/default/files/regulations/2023-07/Documento_Reglamento-General-Ley-Organica-Educacion-Intercultural.pdf

- Ruiz-Mora, F., Barrionuevo-Terán, E., Villacres-Pérez, M., & Estrella-Semblantes, M. (2023). El docente como mediador y diseñador de experiencias de aprendizaje. *593 Digital Publisher CEIT*, 8(6-1), 37- 47. doi:<https://doi.org/10.33386/593dp.2023.6-1.2255>
- Sotaquira, M. E. (21 de Marzo de 2025). El abandono escolar en Ecuador: menos estudiantes dejan las aulas, pero las matrículas también caen. Obtenido de <https://lupa.com.ec/explicativos/cifras-abandono-escolar-ecuador/>
- UNESCO. (2024). PISA 2022: El panorama de los países de América Latina y el Caribe. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. *UNESCO Santiago, Oficina Regional para América Latina y el Caribe*. Obtenido de <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000390611>
- Vega Lezama, G. J., Castro Luján, F. N., Pérez Azahuanche, M. Á., & Rivera León, L. M. (2025). Aprendizaje Basado en Proyectos en la indagación científica en estudiantes de secundaria. *Revista Tribunal*, 5(10), 104-119. doi:<https://doi.org/10.59659/revistatribunal.v5i10.105>

ANEXOS

Anexos 1. Lista de estudiantes de los 3 paralelos

MINISTERIO DE EDUCACIÓN

LISTADO DE ESTUDIANTES

Institución Educativa: UNIDAD EDUCATIVA LAGO AGRIO
- 21H00128
Régimen: SIERRA - AMAZONIA
Año Lectivo: 2025 - 2026
Jornada: VESPERTINA
Año Escolar: 8VO DE EGB
Paralelo: A

No.	CÉDULA	NOMBRES COMPLETOS	CUENTA
1	E004579847	ABREU LIENDO MARIANGEL MARGARITA	ablimama13597386@estudiantes.edu.ec
2	2351229634	ABRIL ANGULO DEYLER MICHAEL	abandemi8976592@estudiantes3.edu.ec
3	2150213680	AGUILAR BOTINA DAYANA VALENTINA	agbodava9264539@estudiantes.edu.ec
4	2150241897	ALCIVAR CHILUISA YAZMANI LEANDRO	alchyale11344634@estudiantes.edu.ec
5	2150196737	BARREIRO SOLIS DANIELA ELIZABETH	basodael15120750@estudiantes.edu.ec
6	2150283816	BELICELA BEGAY YANDAR LEONEL	bebeyale8295005@estudiantes.edu.ec
7	2150276646	BUSTAMANTE VASQUEZ MEIBY NICOL	buvameni9276760@estudiantes.edu.ec
8	2150475347	CAICEDO BERNAZA PATRICK GAEL	cabepaga9548367@estudiantes.edu.ec
9	1754995486	CAMPOVERDE ALBAN EMILY JULIETH	caalemju12072925@estudiantes.edu.ec
10	2150264329	CARRASCO ZARABIA JAIRO SEBASTIAN	cazajase7797869@estudiantes.edu.ec
11	2150279004	CASTILLO GUANGA SNAYDER BISCAR	cagusnbi9332601@estudiantes.edu.ec
12	2150242259	CONDE ZAPATA JOSTIN EDUARDO	cozajoed9508445@estudiantes.edu.ec
13	2150191563	CUJILEMA GUAJALA EMELYN SOLANGE	cuguemso9279494@estudiantes.edu.ec
14	2150260939	ELIZALDE AMAYA WUILLIAM FELIPE	elamwufe8400613@estudiantes.edu.ec
15	2150303762	ERAZO PEÑA ANDY JAMILETH	erpearja10292966@estudiantes.edu.ec
16	2150225452	GILER MOYA ANDERSON JHOSUE	gimoanjh7753824@estudiantes.edu.ec
17	2150173769	GOYES CRIOLLO ÑUMI VALENTINA	gocnruva6100692@estudiantes.edu.ec
18	0550304075	GUAMANGATE GUANOTUÑA ANTHONY JOSUE	guguanjo10301912@estudiantes.edu.ec
19	2150275036	GUAPI COQUINCHE AYELEN BRIGITTE	gucoaybr9331980@estudiantes.edu.ec
20	2150271118	GUEVARA FARINANGO MARCO JOORLEY	gufamajo10270420@estudiantes.edu.ec
21	2150389480	HUACA FORERO BREYDY ALEXANDRA	hufobral7754263@estudiantes.edu.ec
22	0953130432	INDIO CHOEZ LUIS FERNANDO	inchlufe9111094@estudiantes.edu.ec
23	2150198220	JUMBO QUIÑONEZ MAYLIN JEUDIEL	juqumaje8337857@estudiantes.edu.ec
24	2150415327	MACHOA ZAMBRANO ESPERANZA BRICEIDA	mazaesbr10290039@estudiantes.edu.ec
25	1122730030	MARIN MACANILLA ADRIANA SOFIA	mamaadso10114017@estudiantes.edu.ec
26	1050051489	MOLINA DIAZ MIGUEL ANGEL	modimian13990902@estudiantes.edu.ec
27	2150201263	MOYNA VASQUEZ AINARA MADELEY	moavaaima9278668@estudiantes.edu.ec
28	1123309725	NAGUA AIZAMO MANUEL ELIAS	naaimael15379826@estudiantes.edu.ec
29	2150116586	ORTIZ RUIZ FERNANDA ELIZABETH	orrufel9277498@estudiantes.edu.ec
30	E002716539	PEREIRA ASITIMBAY DYLAN ALEXANDER	peasdyal10921819@estudiantes.edu.ec
31	2150191894	RAMOS BALCAZAR ELIZABETH VIVIANA	rabaelvi9332690@estudiantes.edu.ec
32	2200684336	SIQUIGUA TORRES ARLETH JHOMAIRA	sitoarjh13579522@estudiantes.edu.ec
33	2150295281	TINOCO GUERRERO YAMILETH YAILYN	tiguyaya9278635@estudiantes.edu.ec
34	E006900162	VILLEGAS GARCES JESUS ISRAEL	vigajeis14383771@estudiantes.edu.ec
35	2150288104	WONG RODRIGUEZ SAM THIAGO	worosath10409879@estudiantes.edu.ec
36	2200597413	ZAMBRANO VERDESOTO MELQUIADES LAURENTIN	zavemela2376885@estudiantes.edu.ec

LISTADO DE ESTUDIANTES

Institución Educativa: UNIDAD EDUCATIVA LAGO AGRIO
 - 21H00128
Régimen: SIERRA - AMAZONIA
Año Lectivo: 2025 - 2026
Jornada: VESPERTINA
Año Escolar: 8VO DE EGB
Paralelo: B

No.	CÉDULA	NOMBRES COMPLETOS	CUENTA
1	E006960016	AGREDA PADILLA ASTRID VALENTINA	agpaasva14472408@estudiantes.edu.ec
2	2150208177	AGUILAR BOTINA EMELY ALEXANDRA	agboema19264538@estudiantes.edu.ec
3	36713938	APONTE RUIZ ISAID FABIAN	apruisfa15928510@estudiantes.edu.ec
4	2150068449	BATIOJA MONTAÑO ABRAHAM ISAIAS	bamoabis14401075@estudiantes.edu.ec
5	2150279194	BONE RUIZ KARLA ANDREA	borukaan9279782@estudiantes.edu.ec
6	2350365504	BORJA GAONA LUIS XAVIER	bogaluxa13145612@estudiantes2.edu.ec
7	0956048045	CABRERA BARZOLA EVELYN LISBETH	cabaevli7393247@estudiantes3.edu.ec
8	2150241517	CALDERON ROBLES YANDAR YAREL	caroyaya9279241@estudiantes.edu.ec
9	2150273882	CAMPOVERDE YANEZ JULIANA IBETH	cayajuib9675149@estudiantes.edu.ec
10	E006958691	CARVAJAL LOPEZ SANTIAGO ISMAEL	calosais14469769@estudiantes.edu.ec
11	E003051474	CORRO MEDINA SEBASTIAN EDUARDO	comeseed11540838@estudiantes.edu.ec
12	2150272090	ENCARNACION ENCARNACION ERIKA VALERIA	enenerva15790247@estudiantes.edu.ec
13	2150224026	FOGACHO ZAMBRANO JAHIR ALEXANDER	fozajaal9278605@estudiantes.edu.ec
14	2150270334	GILER SUQUISUPA DEIVY BLADIMIR	gisudebl9577943@estudiantes.edu.ec
15	2150276166	GUAMAN CHARICANDO LISSETH ANAHI	guchlian9279466@estudiantes.edu.ec
16	2150565758	GUAMAN NAVARRETE YARETH MABEL	gunayama10405302@estudiantes.edu.ec
17	2150252936	GUERRERO CHASQUE EDWIN ADOLFO	guchedad9499297@estudiantes.edu.ec
18	0957308935	JUMBO CONDOLO JEREMY PATRICIO	jucojepa15790762@estudiantes.edu.ec
19	2150323125	MARIN ANCHUNDIA ANNY SCARLETH	maanansc9506513@estudiantes.edu.ec
20	2150215057	MINA ZUÑIGA MADELYN BRIYIT	mizumabr9332587@estudiantes.edu.ec
21	2150306567	MOPOSITA MONCAYO ALEXIS JOSUE	momoaljo10345447@estudiantes.edu.ec
22	0958397457	MORA SORIANO FIORELLA KARIN	mosofika15121187@estudiantes.edu.ec
23	0932312598	NIEVES ANCHUNDIA ERICK FELIX	nianerfe15885761@estudiantes.edu.ec
24	2150278345	OJEDA PARRA DOMENICA VALENTINA	opadova9709978@estudiantes.edu.ec
25	1754881850	ORTIZ QUINTERO JOEL EMANUEL	orqujoem14501539@estudiantes.edu.ec
26	1250629092	PALMA MENDOZA HIRALY DANNA	pamehida9951103@estudiantes.edu.ec
27	1117938314	PIEDRAHITA LOAIZA JUAN DAVID	plojuda13920913@estudiantes.edu.ec
28	2150187421	QUINTANILLA ENRIQUEZ MARBELLA ABIGAIL	quenmaab7632011@estudiantes.edu.ec
29	1760759843	RENERIA SEGURA DARVIN DANIEL	resedada15881636@estudiantes.edu.ec
30	E007002498	ROJAS DELGADO YOSMEILY ELIMAR	rodeyoel14611200@estudiantes.edu.ec
31	1079100405	SANCHEZ CARACAS JHON ALEX	sacajhal13141144@estudiantes.edu.ec
32	2250105570	SHIGUANGO CERDA RICAR NEYMAR	shcerine12981726@estudiantes.edu.ec
33	34094338	SILVA BRAVO IVAN JONATY	sibrivo15880966@estudiantes.edu.ec
34	2150434724	TAPUY ALVAREZ MAYKEL NORVEY	taalmano9278857@estudiantes.edu.ec
35	2150273155	VARGAS CAICEDO ANGHELA JHOAMY	vacaanjh10220070@estudiantes.edu.ec
36	E007002068	VERA LUJANO SULVYHANNYS EDERLYN	velusued14608932@estudiantes.edu.ec

LISTADO DE ESTUDIANTES

Institución Educativa: UNIDAD EDUCATIVA LAGO AGRIO
- 21H00128
Régimen: SIERRA - AMAZONIA
Año Lectivo: 2025 - 2026
Jornada: VESPERTINA
Año Escolar: 8VO DE EGB
Paralelo: C

No.	CÉDULA	NOMBRES COMPLETOS	CUENTA
1	1450250061	AGUINDA MENA THIAGO FERNANDO	agmethfe15229367@estudiantes.edu.ec
2	E002388906	AZOCAR DIAZ FRANKLIN ALEJANDRO	azdifral10352297@estudiantes.edu.ec
3	2150298905	BRAVO VERDEZOTO JOSELYN LIZBETH	brvejoli10216891@estudiantes.edu.ec
4	1095180617	CAICEDO EMBUS JUAN DIEGO	caemjudi15364544@estudiantes.edu.ec
5	2150232755	CARDONA JIMENEZ ALISON PRISCILA	cajialpr8404446@estudiantes.edu.ec
6	1127914809	CARRERO SOTELO JOSE DAVID	casojoda14860233@estudiantes.edu.ec
7	2150193783	CARVAJAL DELGADO OLEYNNYTH ELIZABETH	cadeolel9497314@estudiantes.edu.ec
8	V34633875	CASTILLO TORRES SARAI LILIANA	catosali15377488@estudiantes.edu.ec
9	2250195472	CASTRO HENAO JOHANN IVAN	cahejoiv9278881@estudiantes.edu.ec
10	2150236277	CHEVEZ LOPEZ ENIS YARITZA	chloenya7753283@estudiantes.edu.ec
11	1024555316	COLMENARES SANTOS CHRISTOPHER	cosach12140812@estudiantes.edu.ec
12	2150223218	CUMBICOS REY JOSHUA EMILIANO	curejoem7706546@estudiantes.edu.ec
13	1117935301	DELGADO LARRAHONDO JOHAN DAVID	delajoda15363714@estudiantes.edu.ec
14	2150159131	GARCIA RUIZ JHONY CRISTIAN	garujhcr11107817@estudiantes.edu.ec
15	2150284418	GUAYLLA MENESES ADRIANA SOFIA	gumeadso12840937@estudiantes.edu.ec
16	2150318661	GUTIERREZ SANDOVAL MAYKY AMANDA	gusamaam8283774@estudiantes.edu.ec
17	2150306476	GUZMAN CHICAIZA ALINA ESTEFANI	guchales10295768@estudiantes.edu.ec
18	E007002072	HERNÁNDEZ ESCALONA GABRIELYZ SOPHIA	heesgaso14608995@estudiantes.edu.ec
19	2150197016	MACHAY PEREIRA JOSUE DANIEL	mapejoda15248289@estudiantes.edu.ec
20	E006948540	MARIN FREITEZ ENMANUEL DAVID	mafrenda14439216@estudiantes.edu.ec
21	0550209571	MOLINA MEDRANDA LESLIE ITSELL	momeleit8631014@estudiantes.edu.ec
22	1130146306	MUCHAVISOY JOJOA ANDRES ESTIVEN	mujoanes14635658@estudiantes.edu.ec
23	2150274278	MUEPAZ VITE ARIANA JANYTH	muviarja9283580@estudiantes.edu.ec
24	2150252530	PARDO DAZA EMELIN DANIELA	padaemda10278441@estudiantes.edu.ec
25	2150139539	PRADO GONZALEZ DYLAN ALDIERY	prgodyal11261174@estudiantes.edu.ec
26	1029886718	RAMIREZ GONZALEZ BELLA KATHERIN	ragobeka14641264@estudiantes.edu.ec
27	E003824541	RODRIGUEZ PRADO JHANNELLY SOFFIA	roprijhso12847069@estudiantes.edu.ec
28	2150296115	ROGEL SOLORZANO OSCAR DAVID	rosoosda11270737@estudiantes.edu.ec
29	2150200299	RUIZ GARCIA MAIKEL SLAYD	rugamasl9256016@estudiantes.edu.ec
30	2150273742	SANDO LOPEZ MERLYN ABIGAIL	salomeab9256220@estudiantes.edu.ec
31	34173096	SILVA GIMENEZ YERIK LEOSMAR	sigyele15188890@estudiantes.edu.ec
32	2101260475	SIQUIHUA ESTRELLA RUTSBEL ESTEBAN	siesrues15890691@estudiantes.edu.ec
33	1104827134	SUAREZ VICTORIA DANIEL FERNANDO	suvidafe12909712@estudiantes.edu.ec
34	0955346630	TOABANDA CALDERON JEREMY JAHIR	tocajeja15249900@estudiantes.edu.ec
35	2150247241	VALDEZ GUACHO JULIETH ANALIA	vagujuan12749279@estudiantes.edu.ec
36	2150298590	YELA ANTUNISH ALISSON JHAMILETH	yeanaiah9658837@estudiantes.edu.ec

Anexo 2. Instrumento de investigación: Pre-test y Post-test y resultados tabulación

UNIDAD EDUCATIVA "LAGO AGRIO"

POST-TEST: PROYECTO "HÉROES SIN CAPA"

Estudiante: _____ | Grado: 8vo EGB

Fecha: _____

Instrucciones: Lee cuidadosamente y selecciona la respuesta técnica correcta.**Objetivo:** Medir conocimientos previos sobre el agua y la clasificación de los seres vivos en Lago Agrio.

1. **Si pudieras ver las moléculas de agua del Río Aguarico cuando hace mucho calor, ¿Cómo se comportarían?**
 - a) Estarían totalmente quietas y pegadas.
 - b) Se moverían rápido y se deslizarían unas sobre otras.
 - c) Desaparecerían por completo.
 - d) Se convertirían en cristales de hielo.
2. **¿Cuál es la función de la capa de arena fina en un filtro de agua casero?**
 - a) Quitarle el mal olor al agua.
 - b) Atrapar las partículas pequeñas de suciedad que el ojo no ve.
 - c) Matar a todos los virus y bacterias.
 - d) Cambiar el color del agua a azul.
3. **En un purificador de agua, ¿Para qué sirve el carbón activado?**
 - a) Para calentar el agua.
 - b) Para absorber químicos y eliminar malos olores.
 - c) Para que el filtro pese más.
 - d) Para alimentar a los peces.
4. **Si el agua de un estero está muy turbia (sucia), ¿Qué sucede con las plantas que viven debajo del agua?**
 - a) Crecen más rápido porque tienen más tierra.
 - b) Reciben menos luz solar y no pueden producir su alimento.
 - c) Se convierten en animales para poder sobrevivir.
 - d) No les afecta en nada.
5. **¿Qué científico es conocido por crear el sistema de clasificación de los seres vivos que usamos hoy?**

- a) Charles Darwin.
 - b) Carl Linneo.
 - c) Albert Einstein.
 - d) Isaac Newton.
6. **Si un animal en el Parque Perla tiene pelos, amamanta a sus crías y respira por pulmones, ¿A qué clase pertenece?**
- a) Anfibios.
 - b) Reptiles.
 - c) Mamíferos.
 - d) Peces.
7. **¿En qué reino clasificarías a un hongo que crece en un tronco caído cerca del río?**
- a) Reino Vegetal.
 - b) Reino Animal.
 - c) Reino Fungi.
 - d) Reino Monera.
8. **¿Qué significa que un ser vivo sea "Autótrofo" (como las plantas de la selva)?**
- a) Que necesita cazar otros animales para comer.
 - b) Que produce su propio alimento usando la luz del sol.
 - c) Que vive dentro de otros animales.
 - d) Que no necesita alimentarse nunca.
9. **¿Por qué el camuflaje es importante para un insecto que vive en las hojas verdes de la Amazonía?**
- a) Para que le de más calor el sol.
 - b) Para pasar desapercibido ante sus depredadores (pájaros).
 - c) Para poder volar más rápido.
 - d) Para atraer a otros insectos de colores diferentes.
10. **¿Cuál es el orden correcto de la taxonomía (de lo más general a lo más específico)?**
- a) Especie -> Género -> Familia.

- b) Reino -> Filo -> Clase -> Orden -> Familia -> Género -> Especie.
- c) Selva -> Río -> Árbol.
- d) Animal -> Planta -> Hongo.

Claves de Respuesta:

- **Pre-test:** 1-b, 2-b, 3-b, 4-b, 5-b, 6-c, 7-c, 8-b, 9-b, 10-b.

UNIDAD EDUCATIVA "LAGO AGRIO"**POST-TEST: PROYECTO "HÉROES SIN CAPA"****Estudiante:** _____ | **Grado:** 8vo EGB**Fecha:** _____**Instrucciones:** Lee cuidadosamente y selecciona la respuesta técnica correcta.**Objetivo:** Medir el aprendizaje tras usar los simuladores PhET y realizar los retos STEM.

1. **Usando el simulador PhET, observamos que, al aumentar el calor, las moléculas de agua se separan. ¿Cómo se llama este proceso cuando el agua pasa de líquido a gas en el Aguarico?**
 - a) Solidificación.
 - b) Evaporación.
 - c) Congelación.
 - d) Sublimación.
2. **¿Por qué un filtro de agua STEM debe tener diferentes tamaños de piedras y arena?**
 - a) Para que se vea más decorativo.
 - b) Para crear diferentes niveles de filtración, de lo más grande a lo más pequeño.
 - c) Porque así lo dice el libro de texto.
 - d) Para que el agua salga con minerales de colores.
3. **¿Qué sucede a nivel molecular cuando el agua se congela (forma hielo)?**
 - a) Las moléculas se mueven mucho más rápido.
 - b) Las moléculas se organizan en una estructura fija y vibran poco.
 - c) Las moléculas se rompen y desaparecen.
 - d) El agua deja de ser materia.
4. **Si mezclamos aceite con agua del río, ¿Por qué no se mezclan a nivel molecular?**
 - a) Porque el aceite tiene miedo al agua.
 - b) Por la diferencia de densidad y porque el agua es una molécula polar y el aceite no.
 - c) Porque el aceite es más viejo que el agua.

- d) Porque el sol no permite que se unan.
- 5. **En el simulador de Selección Natural, ¿qué factor causó que la población de conejos cambiara de color?**
 - a) El deseo del conejo de ser diferente.
 - b) La presión del ambiente (depredadores y color del entorno).
 - c) La falta de agua en el simulador.
 - d) El aburrimiento de los animales.
- 6. **¿Cuál es la diferencia principal entre una planta del Parque Perla y un hongo del mismo lugar?**
 - a) La planta camina y el hongo no.
 - b) La planta hace fotosíntesis (autótrofa) y el hongo absorbe nutrientes (heterótrofo).
 - c) El hongo es verde y la planta es roja.
 - d) No hay ninguna diferencia, son lo mismo.
- 7. **Al clasificar una Orquídea Amazónica, ¿Cuál es su categoría taxonómica más amplia?**
 - a) Especie.
 - b) Género.
 - c) Reino (Plantae).
 - d) Familia.
- 8. **¿Por qué los científicos usan nombres en latín (Nombre Científico) para los animales de Sucumbíos?**
 - a) Para que sea más difícil de aprender.
 - b) Para que en todo el mundo se sepa exactamente de qué especie se está hablando.
 - c) Porque el latín es el idioma que hablan los animales.
 - d) Porque suena más elegante.
- 9. **Si un organismo es unicelular, no tiene núcleo definido y es una bacteria, ¿a qué reino pertenece?**
 - a) Reino Monera.
 - b) Reino Animal.
 - c) Reino Protista.

- d) Reino Vegetal.

10. Como "Héroe sin Capa", ¿Cuál es la mejor forma de usar la taxonomía para proteger la selva?

- a) Cazando a todos los animales para estudiarlos.
- b) Identificando y registrando las especies locales para conocer qué debemos proteger.
- c) Cambiándole el nombre a todas las plantas.
- d) No haciendo nada y dejando que la selva se cuide sola.

Claves de Respuesta:

- **Post-test:** 1-b, 2-b, 3-b, 4-b, 5-b, 6-b, 7-c, 8-b, 9-a, 10-b.



UNIDAD EDUCATIVA "LAGO AGRIO"



TABULACION DE RESULTADOS DE EVALUACION POST TEST - GUIA HEROES SIN CAPA

Asignatura: CIENCIAS NATURALES		Docente: JESSICA BERDUGA										Curso: GRUPO DE CONTROL			Año Lectivo 2026		
N.	NOMINA DE ESTUDIANTES	IT1	IT2	IT3	IT4	IT5	IT6	IT7	IT8	IT9	IT10	ACIERTOS	RANGO	PORCENTAJE		GRAFICOS	
1	AGREDA PADILLA ASTRID VALENTINA	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	8					
2	AGUILAR BOTINA EMELY ALEXANDRA	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	6					
3	APONTE ISAI	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	6					
4	BONE RUIZ KARLA ANDREA	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	5					
5	CABRERA BARZOLA EVELYN LISBETH	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	6					
6	CALDERON ROBLES YANDAR YAREL	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	7					
7	CAMPOVERDE YANEZ JULIANA IBETH	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	6					
8	CARVALLO LOPEZ SANTIBAGO ISRAEL	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	5					
9	CORRIG MEDINA SEBASTIAN EDUARDO	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0	5					
10	FOGACHO ZAMBRANO JAHIR ALEXANDER	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	5					
11	GILER SUQUISUPA DEVY BLADIMIR	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	7					
12	GOMEZ GUAILINGA MARION ARIANA	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	8					
13	GUAMAN CHARICANCO LISSETH ANAHI	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	3					
14	GUAMAN NAVARRETE YARETH MABEL	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	5					
15	GUERRERO CHASQUE EDWIN ADOLFO	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	5					
16	JUMBO CONDOLO JEREMY PATRICIO	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	6					
17	MARIN ANCHUNDIA ANNY SCARLETH	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	6					
18	MINA ZUÑIGA MADELYN BRITY	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	6					
19	MOPOSITA MONCAYO ALEXIS JOSUE	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	5					
20	MORA SORIANO FIORELLA KARIN	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	4					
21	NIEVES ANCHUNDIA ERIC FELIX	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	5					
22	OJEDA PARRA DOMENICA VALENTINA	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	5					
23	ORTIZ QUINTERO JOEL EMANUEL	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	5					
24	PALMA MENDOZA HIRALY DANNA	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	6					
25	PIEDRAHITA LOAIZA JUAN DAVID	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	6					
26	PRECIADO CASTAÑEDA JURANY ANDREA	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	5					
27	QUINTANILLA ENRIQUEZ MARBELLA ABIGAIL	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	6					
28	RAMIREZ HERNANDEZ SEBASTIAN LIONEL	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	6					
29	ROJAS DELGADO YOSMELEY ELIMAR	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	6					
30	SANCHEZ CARACAS JHON ALEX	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	4					
31	SHIGUANGO CERDA RICAR NEYMAR	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	5					
32	SILVA BRAVO IVAN JONATHY	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	7					
33	TAPUY ALVAREZ MAYEL NORVEY	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	4					
34	VARGAS CAICEDO ANGHELA JHOAMY	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	4					
35	VERA LUJANO SULVYHANNYS EDERLYN	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	6					
36	BORJA GAONA LUIS XAVIER	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	6					
		17	25	11	29	3	23	12	33	18	29	5,555556					

Estudiantes que presentaron la Prueba de Diagnostico: 36

FIRMA DOCENTE Mgt. Jessica Berduga

FECHA 12 de Septiembre del 2025



UNIDAD EDUCATIVA "LAGO AGRIO"

Hir

TABULACION DE RESULTADOS DE EVALUACION PRE TEST - GUIA HEROES SIN CAPA

Asignatura: CIENCIAS NATURALES		Docente: JESSICA BERDUGA										Curso: GRUPO DE CONTROL			Año Lectivo 2025		
N.	NOMINA DE ESTUDIANTES	IT1	IT2	IT3	IT4	IT5	IT6	IT7	IT8	IT9	IT10	ACIERTOS	RANGO	PORCENTAJE		GRAFICOS	
1	AGREDA PADILLA ASTRID VALENTINA	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	7					
2	AGUILAR BOTINA EMELY ALEXANDRA	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	7					
3	APONTE ISAI	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	7					
4	BONE RUIZ KARLA ANDREA	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	5					
5	CABRERA BARZOLA EVELYN LISBETH	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	7					
6	CALDERON ROBLES YANDAR YAREL	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	8					
7	CAMPOVERDE YANEZ JULIANA IBETH	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	5					
8	CARVALLO LOPEZ SANTIBAGO ISRAEL	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	5					
9	CORRIG MEDINA SEBASTIAN EDUARDO	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	6					
10	FOGACHO ZAMBRANO JAHIR ALEXANDER	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	6					
11	GILER SUQUISUPA DEVY BLADIMIR	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	8					
12	GOMEZ GUAILINGA MARION ARIANA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10					
13	GUAMAN CHARICANCO LISSETH ANAHI	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	5					
14	GUAMAN NAVARRETE YARETH MABEL	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	6					
15	GUERRERO CHASQUE EDWIN ADOLFO	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	5					
16	JUMBO CONDOLO JEREMY PATRICIO	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	7					
17	MARIN ANCHUNDIA ANNY SCARLETH	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	7					
18	MINA ZUÑIGA MADELYN BRITY	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	7					
19	MOPOSITA MONCAYO ALEXIS JOSUE	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	7					
20	MORA SORIANO FIORELLA KARIN	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	6					
21	NIEVES ANCHUNDIA ERIC FELIX	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	6					
22	OJEDA PARRA DOMENICA VALENTINA	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	7					
23	ORTIZ QUINTERO JOEL EMANUEL	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	6					
24	PALMA MENDOZA HIRALY DANNA	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	7					
25	PIEDRAHITA LOAIZA JUAN DAVID	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	7					
26	PRECIADO CASTAÑEDA JURANY ANDREA	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	7					
27	QUINTANILLA ENRIQUEZ MARBELLA ABIGAIL	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	7					
28	RAMIREZ HERNANDEZ SEBASTIAN LIONEL	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	8					
29	ROJAS DELGADO YOSMELEY ELIMAR	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	6					
30	SANCHEZ CARACAS JHON ALEX	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	5					
31	SHIGUANGO CERDA RICAR NEYMAR	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	7					
32	SILVA BRAVO IVAN JONATHY	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	7					
33	TAPUY ALVAREZ MAYEL NORVEY	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	5					
34	VARGAS CAICEDO ANGHELA JHOAMY	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	5					
35	VERA LUJANO SULVYHANNYS EDERLYN	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	6					
36	BORJA GAONA LUIS XAVIER	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	8					
		17	22	20	29	31	23	12	34	18	29	6,527778					

Estudiantes que presentaron la Prueba de Diagnostico: 36

FIRMA DOCENTE Mgt. Jessica Berduga

FECHA 12 de Septiembre del 2025



UNIDAD EDUCATIVA "LAGO AGRIO"

Ministerio de Educación

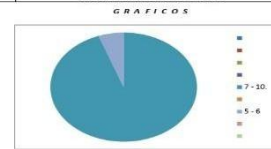


TABULACION DE RESULTADOS DE POST-TEST - GUIA HERDES SIN CAPA

Asignatura: CIENCIAS NATURALES		Docente: JESSICA BERDUGA											GRUPO DE EXPERIMENTACION				Año Lectivo 2025 - 2026		
N°	NOMINA DE ESTUDIANTES	IT1	IT2	IT3	IT4	IT5	IT6	IT7	IT8	IT9	IT10	IT11	IT12	ACERTOS	RANGO	FORCENTAJE	GRAFICOS		
1	ABRIL LINDO MARIANGEL MARGARITA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10					
2	ABRIL ANGILO DEYLER MICHAEL	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10					
3	AGUILAR BOTINA DAYANA VALENTINA	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	9					
4	ALCIVAR CHILUSA YAZMANN LEANDRO	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	6					
5	BARRERO SOLIS DANIELA ELIZABETH	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	9					
6	BELICELA REGAY YANBAR LEONEL	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	8					
7	BUSTAMANTE VASQUEZ MERY NICOL	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10					
8	CAICEDO BERNAZA PATRICK GAEL	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	7					
9	CAMPOVERDE ALBAN EMILY JULIETH	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	9					
10	CARRASCO ZAMBARA Jairo SEBASTIAN	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10					
11	CASTILLO GUANGA SHAYDER BISCOMAR	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	8					
12	CONDZI ZAPATA JUSTIN EDUARDO	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	8					
13	CULIEMA GUARALA EMELYN SOLRANGE	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	8					
14	ELIZALDE AMAYA WULIAM FELIPE	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	6					
15	BRAZO PERA ANGY JAMILETH	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	5	6					
16	GILER MOYA ANDERSON JOSUE	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	8					
17	GOYES CHOLLO RUMI VALENTINA	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	8					
18	GUAMANGATE GUANDOTUÑA ANTHONY JOSUE	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10					
19	GUAPI COQUINCHE AYLEN BRIGITTE	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	6					
20	GUWARA PARRNANGO MARCO JOSELYN	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	8					
21	HUACA FORERO BREYDY ALEXANDRA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10					
22	INDIO CHOIZ LUIS FERNANDO	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	9					
23	ZAMBO QUINONES MAXLIN EUGEL	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	6					
24	MACHOZA ZAMBRANO ESPERANZA BRICIDA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10					
25	MARIN MACANILLA ADRIANA SOFIA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	8					
26	MOYNA DIAZ BRIGEL ANGE	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	8					
27	MOYNA VASQUEZ ANARA MADELEY	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10					
28	NAGUA AIZAMO MANUEL ELIAS	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10					
29	ORTIZ RUIZ FERNANDA ELIZABETH	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	7					
30	PEREIRA ASTIMBAY DYLAN ALEXANDER	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9					
31	RAMOS BALCAZAR ELIZABETH VIVIANA	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9					
32	SOLISGUA TORRES ARETHT HOMAIRA	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10					
33	TRINCO GUJBERRO YAMILETH YALEIN	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10					
34	VILLEGAS GARCES JESUS ISRAEL	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	9					
35	WONG RODRIGUEZ SAM THAGO	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10					
36	ZAMBRANO VERDEGOTO MELQUIADES LAURENTIN	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10					
Total Estudiantes		36	33	33	31	30	36	35	36	34	34	30	34	36	0.44444444				

Estudiantes que presentaron la Prueba de Diagnóstico: 36

Mensajes: DATOS CORRECTOS



Mgt. Jessica Berduga

FIRMA DOCENTE

12 de Septiembre del 2025

FECHA



UNIDAD EDUCATIVA "LAGO AGRIO"

Ministerio de Educación

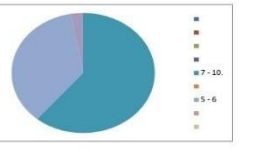


TABULACION DE RESULTADOS DE PRE-TEST - GUIA HERDES SIN CAPA

Asignatura: CIENCIAS NATURALES		Docente: JESSICA BERDUGA											Curso: GRUPO DE EXPERIMENTACION				Año Lectivo 2025 - 2026		
N°	NOMINA DE ESTUDIANTES	IT1	IT2	IT3	IT4	IT5	IT6	IT7	IT8	IT9	IT10	IT11	IT12	ACERTOS	RANGO	FORCENTAJE	GRAFICOS		
1	ABRIL LINDO MARIANGEL MARGARITA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10					
2	ABRIL ANGILO DEYLER MICHAEL	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	8					
3	AGUILAR BOTINA DAYANA VALENTINA	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	6					
4	ALCIVAR CHILUSA YAZMANN LEANDRO	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	6					
5	BARRERO SOLIS DANIELA ELIZABETH	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	4					
6	BELICELA REGAY YANBAR LEONEL	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	6					
7	BUSTAMANTE VASQUEZ MERY NICOL	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	6					
8	CAICEDO BERNAZA PATRICK GAEL	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	7					
9	CAMPOVERDE ALBAN EMILY JULIETH	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	7					
10	CARRASCO ZAMBARA Jairo SEBASTIAN	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	7					
11	CASTILLO GUANGA SHAYDER BISCOMAR	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	7					
12	CONDZI ZAPATA JUSTIN EDUARDO	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	6					
13	CULIEMA GUARALA EMELYN SOLRANGE	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	5					
14	ELIZALDE AMAYA WULIAM FELIPE	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	6					
15	BRAZO PERA ANGY JAMILETH	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	6					
16	GILER MOYA ANDERSON JOSUE	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	6					
17	GOYES CHOLLO RUMI VALENTINA	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	6					
18	GUAMANGATE GUANDOTUÑA ANTHONY JOSUE	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	5					
19	GUAPI COQUINCHE AYLEN BRIGITTE	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	5					
20	GUWARA PARRNANGO MARCO JOSELYN	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	7					
21	HUACA FORERO BREYDY ALEXANDRA	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	8					
22	INDIO CHOIZ LUIS FERNANDO	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	8					
23	ZAMBO QUINONES MAXLIN EUGEL	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	6					
24	MACHOZA ZAMBRANO ESPERANZA BRICIDA	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	8					
25	MARIN MACANILLA ADRIANA SOFIA	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	6					
26	MOYNA DIAZ BRIGEL ANGE	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	7					
27	MOYNA VASQUEZ ANARA MADELEY	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	8					
28	NAGUA AIZAMO MANUEL ELIAS	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	7					
29	ORTIZ RUIZ FERNANDA ELIZABETH	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	7					
30	PEREIRA ASTIMBAY DYLAN ALEXANDER	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	7					
31	RAMOS BALCAZAR ELIZABETH VIVIANA	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	7					
32	SOLISGUA TORRES ARETHT HOMAIRA	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	7					
33	TRINCO GUJBERRO YAMILETH YALEIN	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	7					
34	VILLEGAS GARCES JESUS ISRAEL	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	7					
35	WONG RODRIGUEZ SAM THAGO	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	7					
36	ZAMBRANO VERDEGOTO MELQUIADES LAURENTIN	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	7					
Total Estudiantes		36	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	36	0.44444444				

Estudiantes que presentaron la Prueba de Diagnóstico: 36

Mensajes: DATOS CORRECTOS



Mgt. Jessica Berduga

FIRMA DOCENTE

12 de Septiembre del 2025

FECHA

Anexo 3. Instrumento de investigación: Guía



HÉROES SIN CAPA: PROTEGIENDO MI TIERRA LAGO AGRIO, PERLA DE LA AMAZONÍA

*Guía de Recursos STEM para el Aprendizaje
Significativo de la Biología*

1. DATOS INFORMATIVOS

- **Autora:** Jessica Berduga
- **Institución:** Unidad Educativa “Lago Agrio”
- **Población:** 8vo Año de Educación Básica (EGB)
- **Contexto:** Lago Agrio, El laboratorio Vivo.

El **Cantón Lago Agrio**, cabecera departamental de la provincia de Sucumbíos, no es solo el centro económico de la región, sino un epicentro de biodiversidad donde la selva tropical converge con el crecimiento urbano.

Para un Héroe sin Capa, el contexto de aprendizaje se divide en tres ejes fundamentales:

1. **Patrimonio Natural:** Contamos con el Parque Recreativo Nueva Loja y la cercanía a la Reserva de Producción Faunística Cuyabeno, lo que nos permite estudiar la vida en su estado más puro.
2. **Desafíos Ambientales:** La actividad hidrocarburífera y el crecimiento poblacional de Nueva Loja plantean retos reales sobre la calidad del agua, el suelo y la conservación de especies.
3. **Identidad Cultural:** La convivencia con nacionalidades indígenas (Siona, Secoya, Cofán, Kichwa) nos brinda un conocimiento ancestral sobre el uso de plantas medicinales, que se vincula directamente con la Biología y la Taxonomía.

2. EL ESCENARIO: LAGO AGRIO ES NUESTRO LABORATORIO

Para un estudiante de 8vo, la ciencia no ocurre en los libros, ocurre en el Río Aguarico, en el Parque Perla y en el patio de su casa. Esta guía conecta sus vivencias con el método científico.

3. PRESENTACIÓN DE LA GUÍA

Esta guía no es solo un manual de ciencias; es un llamado a la acción. Cada estudiante se convierte en un "Héroe sin Capa" que utiliza la Ciencia, la Tecnología, la Ingeniería y las Matemáticas (STEM) para comprender, valorar y proteger la biodiversidad única de nuestra tierra.

4. OBJETIVO GENERAL DE LA GUÍA

- **Objetivo Estratégico:** Fortalecer las bases biológicas y el pensamiento científico para asegurar el éxito en 1ero de BGU, utilicen simulaciones interactivas de PhET Colorado y retos de ingeniería para resolver problemas ambientales de la ciudad de Nueva Loja y sus alrededores.

5. PROPUESTA

UNIDAD 1: EL AGUA, MOTOR DE VIDA EN SUCUMBÍOS

(Base para Bioquímica de Bachillerato)

- **El Desafío:** "El misterio de la lluvia torrencial". ¿Por qué el agua de nuestra zona es capaz de disolver tantas cosas y alimentar a los árboles más grandes?
- **Contexto local:** El agua es el alma de Sucumbíos. Desde el río Aguarico hasta las lluvias torrenciales que bañan nuestra selva, el agua sostiene la vida. Pero ¿qué hace que el agua sea tan especial a nivel molecular para que los árboles de nuestra zona crezcan tanto?
- **Laboratorio Virtual (PhET) PhET[®] : Estados de la Materia: Fundamentos**

(<https://phet.colorado.edu/es/simulations/states-of-matter-basics>)



Estados de la Materia: Intro

- **Misión:** Jugar con los átomos de neón y moléculas de agua. Observar qué pasa cuando subimos el calor al nivel de un "mediodía en Lago Agrio".
 - ¿Cómo se agrupan cuando hace el calor típico de nuestra zona (30°C)?

- ¿Qué sucede con el oxígeno que respiran los peces de nuestros ríos?

- **Conexión STEM:**



Ingeniería: Construir un filtro de agua usando materiales que recojan en la orilla del río (piedras, arena fina, carbón de leña entre otros materiales disponibles).



Matemática: Registrar en una tabla el tiempo de filtración (cuánto tiempo tarda en salir la primera gota de agua limpia) y la cantidad de agua purificada, comparando la eficiencia de diferentes materiales locales.

UNIDAD 2: DESCUBRIENDO A LOS HABITANTES DE LA SELVA

(Base para Taxonomía y Reinos de la Naturaleza)

- **El Desafío:** "Científicos en el Parque Perla". ¿Cómo sabemos si un organismo es un animal, una planta o un hongo solo con observarlo?
- **Laboratorio Virtual (PhET) PhET[®] : Selección Natural**
<https://phet.colorado.edu/es/simulations/natural-selection>



Selección Natural

- **Misión:** Crear una población de conejos y ver cómo cambian sus rasgos (color de pelaje) para esconderse de los depredadores.

- **Conexión STEM:**



Ciencia: Clasificar 5 seres vivos de la zona (ej. Mono Chorongo, Orquídea, Hongo de tronco) usando una "Llave Dicotómica" sencilla.



Cultura: Entrevistar a un abuelo sobre qué plantas usan para el dolor de barriga (introducción a la etnobotánica).



Conexión STEM (Ciencia y Sociedad)



Investigación de Campo: Entrevistar a un familiar sobre un remedio casero y compararlo con el mecanismo de una vacuna contra virus comunes en la zona (como el Dengue).



Matemática: Realizar una gráfica de barras sobre los niveles de vacunación en el aula para entender la "Inmunidad de Rebaño".

UNIDAD 3: ¿QUÉ COMEN NUESTROS ANIMALES?

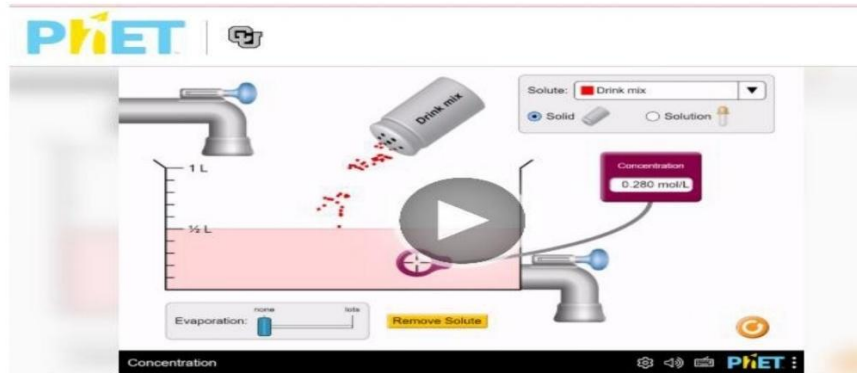
(Base para Redes Tróficas y Flujo de Energía)

- **El Desafío:** "El Equilibrio del Ecosistema Amazónico"
- **Contexto local:** En nuestro cantón, desde las orillas del Aguarico hasta las fincas de los alrededores, la energía fluye de forma constante. Pero ¿qué pasa con el ciclo del Carbono y el Nitrógeno cuando se interrumpe la cadena trófica por la deforestación o la contaminación? Como **Héroes sin Capas**, debemos entender cómo se recicla la materia en nuestra tierra.

Laboratorio Virtual (Tecnología)

- **Laboratorio Virtual (PhET) PhET[®]:** Simulación **Visión de Moléculas** o **Concentración** de PhET Colorado.

<https://phet.colorado.edu/es/simulations/concentration>



Concentración

- **Misión:** Entender que si hay "mucho de algo" (contaminante en el agua), la solución se vuelve peligrosa para la vida.
- **Conexión STEM (Matemáticas e Ingeniería)**



Matemática (Pirámide de Energía): Dibuja una pirámide y calcularán la transferencia del 10% de energía entre niveles tróficos locales:

- *Productor:* Árbol de Ceibo.
- *Consumidor Primario:* Guatusa.
- *Consumidor Secundario:* Tigrillo.



Ingeniería: Diseñar un "Hotel de Insectos" con caña guadua para proteger a los polinizadores de la unidad educativa.

UNIDAD 4: ECOSISTEMAS Y SOSTENIBILIDAD

(Asociación: Funcionamiento de ecosistemas locales e impacto de la actividad humana)

El Desafío del Héroe: "Protegiendo el Parque Perla"

Contexto local: El **Parque Recreativo Nueva Loja (Parque Perla)** es nuestro pulmón. Aquí enfrentamos el reto de conservar la fauna (monos, aves, reptiles) frente al crecimiento de la ciudad.

Laboratorio Virtual (Tecnología)

- **Laboratorio Virtual (PhET) PhET[®]:** Simulación **Selección Natural** de PhET. [Selección Natural](https://phet.colorado.edu/es/simulations/natural-selection)
<https://phet.colorado.edu/es/simulations/natural-selection>



Selección Natural

- **Misión:** Observar cómo cambian las poblaciones cuando se altera su entorno. Los estudiantes ajustarán variables (comida, depredadores) para ver qué especies sobreviven, relacionándolo con la fragmentación del hábitat en Sucumbíos.

Conexión STEM (Ingeniería Ambiental)



Ingeniería Ambiental

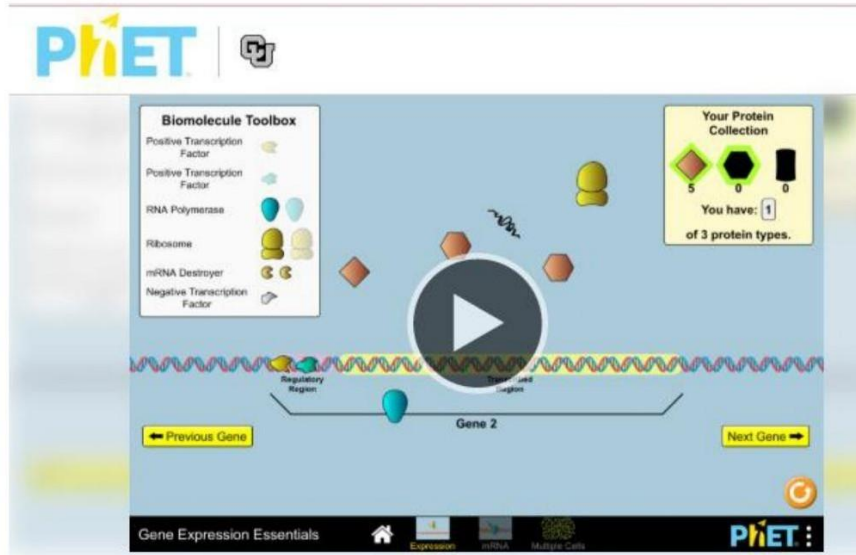
- **Reto:** Proponer mediante un dibujo técnico o maqueta un "**Corredor Biológico Urbano**" para que los animalitos puedan cruzar de un parche de selva a otro en el cantón sin peligro.

UNIDAD 5: MI CUERPO, MI PRIMER TERRITORIO

(Base para Sistemas del Cuerpo y Reproducción)

- **El Desafío: "Guardianes de la Salud".** ¿Cómo se defiende mi cuerpo de los virus que hay en el ambiente?
- **Laboratorio Virtual (PhET):** [Expresión Génica: Fundamentos.](https://phet.colorado.edu/es/simulations/gene-expression-essentials)

<https://phet.colorado.edu/es/simulations/gene-expression-essentials>



Expresión génica - Fundamentos

- **Misión:** Ver cómo se crean las proteínas (como si fueran piezas de LEGO) que nos dan nuestro color de ojos y piel.
- **Conexión STEM:**



Ciencia y Sociedad: Crear un cartel creativo sobre el lavado de manos y el uso de vacunas en el Hospital de Lago Agrio.



Matemática: Contar cuántos compañeros tienen el lóbulo de la oreja pegado o suelto (herencia genética básica).

UNIDAD 6: HÉROES PROTEGIENDO EL FUTURO

(Asociación: Salud Sexual, Reproducción e Infecciones de Transmisión Sexual)

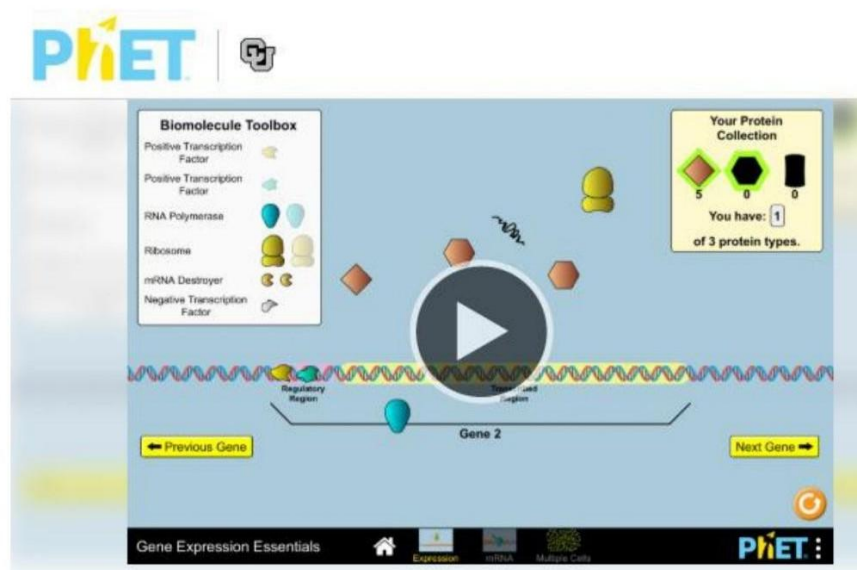
El Desafío del Héroe: "Decisiones con Ciencia"

Contexto local: En nuestra comunidad de Lago Agrio, el acceso a información científica clara sobre salud reproductiva es vital. Un **Héroe sin Capa** no solo conoce su cuerpo, sino que entiende la biología detrás de la vida y cómo proteger su bienestar y el de los demás para cumplir sus metas de vida.

Laboratorio Virtual (Tecnología y Biología Molecular)

- **Laboratorio Virtual (PhET) PhET[®] :** Simulación **Expresión Génica** de **PhET Colorado**.

<https://phet.colorado.edu/es/simulations/gene-expression-essentials>



Expresión génica - Fundamentos

- **Misión:** Comprender cómo se transmite la información de padres a hijos. Los estudiantes explorarán cómo los genes determinan características físicas (como el color de piel o cabello tan diverso en nuestra provincia) y cómo las células se replican para dar origen a una nueva vida.

- **Relación con ITS:** Observar cómo las bacterias (en simulaciones de estructura celular) se reproducen rápidamente y por qué es necesario el uso de antibióticos específicos bajo supervisión médica.

- **Conexión STEM (Matemáticas y Salud Pública)**



Matemática (Estadística): Analizar datos reales (proporcionados por el docente o el MSP) sobre la incidencia de embarazos en adolescentes o ITS en la región amazónica.



Reto de Ingeniería Social: Diseñar una **Campaña Digital o Analógica** (infografías, videos de TikTok educativos o carteles) que utilice datos científicos para derribar mitos sobre la sexualidad en la Unidad Educativa "Lago Agrio".

CONCLUSIÓN

"Al finalizar esta guía, el estudiante de la **Unidad Educativa 'Lago Agrio'** no solo ha aprobado una asignatura, sino que ha adquirido el compromiso de ser un guardián de la **Perla de la Amazonía**. Utilizando la tecnología de PhET y el pensamiento crítico STEM, ahora está capacitado para entender que la ciencia es la mejor herramienta para proteger su tierra, su salud y su futuro."



UNIDAD EDUCATIVA "LAGO AGRIO"

HOJA DE RUTA: MISIÓN "HÉROE SIN CAPA"

Investigador(a): _____ | **Grado:** 8vo EGB

Lugar de Misión: Unidad Educativa "Lago Agrio" | **Fecha:** _____

UNIDAD 1: EL AGUA, MOTOR DE VIDA EN SUCUMBÍOS

Herramienta: Simulador PhET *Estados de la Materia: Fundamentos*.

- **Misión Virtual:** Selecciona "Agua". Sube la temperatura a 30°C.
- **Reto de Observación:** ¿Cómo se mueven las moléculas de agua en el Río Aguarico con el calor del mediodía?
 - () Están quietas y ordenadas.
 - () Se deslizan unas sobre otras.
 - () Están congeladas.
- **Reto STEM (Ingeniería):** Dibuja el orden de las capas de tu filtro (Piedras, Carbón, Arena) para que el agua salga limpia:
- **Reflexión:** ¿Por qué es importante no arrojar basura al río para que las moléculas sigan sanas?

UNIDAD EDUCATIVA "LAGO AGRIO"** HOJA DE RUTA: MISIÓN "HÉROE SIN CAPA"****Investigador(a):** _____ | **Grado:** 8vo EGB**Lugar de Misión:** Unidad Educativa "Lago Agrio" | **Fecha:** _____** UNIDAD 2: DESCUBRIENDO A LOS HABITANTES DE LA SELVA****Herramienta:** Simulador PhET *Selección Natural*.

- **Misión Virtual:** Agrega conejos y lobos. Cambia el entorno a selva.
- **Reto de Ciencia:** Si el suelo es oscuro, ¿qué color de animal sobrevive más? _____.
- **Taxonomía Local:** Clasifica 3 seres vivos del Parque Perla:
 1. _____ (Animal)
 2. _____ (Planta)
 3. _____ (Hongo)
- **Cultura:** ¿Qué planta medicinal usan en tu casa y para qué sirve?

UNIDAD EDUCATIVA "LAGO AGRIO"

 **HOJA DE RUTA: MISIÓN "HÉROE SIN CAPA"**Investigador(a): _____ | **Grado:** 8vo EGB**Lugar de Misión:** Unidad Educativa "Lago Agrio" | **Fecha:** _____ **UNIDAD 3: ¿QUÉ COMEN NUESTROS ANIMALES?****Herramienta:** Simulador PhET *Concentración*.

- **Misión Virtual:** Agrega soluto (contaminante) al agua y observa la saturación.

- **Reto Matemático (La Regla del 10%):** Si el **Ceibo** tiene 1000 unidades de energía:
 - La **Guatusa** recibe: _____ units.

 - El **Tigrillo** recibe: _____ units.

- **Ingeniería:** ¿Cómo tu "Hotel de Insectos" ayuda a los polinizadores?

UNIDAD EDUCATIVA "LAGO AGRIO"** HOJA DE RUTA: MISIÓN "HÉROE SIN CAPA"****Investigador(a):** _____ | **Grado:** 8vo EGB**Lugar de Misión:** Unidad Educativa "Lago Agrio" | **Fecha:** _____** UNIDAD 4: ECOSISTEMAS Y SOSTENIBILIDAD****Herramienta:** Simulador PhET *Selección Natural* (Variante Alimento).

- **Misión Virtual:** Quita el alimento y observa qué pasa con la población.
- **Reto de Análisis:** ¿Qué sucede si cortamos los árboles donde viven los monos del Parque Perla?

- **Reto STEM:** Diseña un "Corredor Biológico" para que los animales crucen la calle sin peligro: *(Dibuja tu idea en el reverso de la hoja)*

UNIDAD EDUCATIVA "LAGO AGRIO"** HOJA DE RUTA: MISIÓN "HÉROE SIN CAPA"****Investigador(a):** _____ | **Grado:** 8vo EGB**Lugar de Misión:** Unidad Educativa "Lago Agrio" | **Fecha:** _____** UNIDAD 5: MI CUERPO, MI PRIMER TERRITORIO****Herramienta:** Simulador PhET *Expresión Génica: Fundamentos*.

- **Misión Virtual:** Cambia los genes y observa cómo cambia el rasgo físico.
- **Reto de Ciencia:** ¿Por qué tenemos diferentes colores de piel en Lago Agrio?

- **Salud:** Crea un eslogan sobre el lavado de manos para tu escuela:

UNIDAD EDUCATIVA "LAGO AGRIO"** HOJA DE RUTA: MISIÓN "HÉROE SIN CAPA"****Investigador(a):** _____ | **Grado:** 8vo EGB**Lugar de Misión:** Unidad Educativa "Lago Agrio" | **Fecha:** _____** UNIDAD 6: HÉROES PROTEGIENDO EL FUTURO****Herramienta:** Simulador PhET *Expresión Génica* (Bacterias).

- **Misión Virtual:** Observa cómo se copia el ADN para crear nuevas células.

- **Reto Matemático:**

Si de 10 amigos, 8 conocen cómo prevenir enfermedades, ¿cuántos están bien informados? _____.

- **Reto Social:** Escribe una idea para un video de TikTok que enseñe a los jóvenes a cuidarse:

RÚBRICA DE EVALUACIÓN: "MISIÓN HÉROE SIN CAPA"**Docente:** Jessica Berduga | **Asignatura:** Ciencias Naturales (Biología)**Nivel:** 8vo Año de Educación Básica (EGB)

CRITERIO	LOGRO DESTACADO (10-9)	LOGRO ALCANZADO (8-7)	LOGRO EN PRÓXIMO (6-4)	INICIO (3-1)
Indagación con PhET	Manipula el simulador con destreza y describe con precisión los cambios moleculares o biológicos observados.	Usa el simulador correctamente y responde a la mayoría de las preguntas de observación.	Necesita ayuda constante para usar el simulador o sus observaciones son poco claras.	No logra utilizar el simulador ni relacionarlo con la actividad.
Conexión Local (Lago Agrio)	Relaciona de forma excelente los conceptos (agua, energía, genética) con la realidad de su cantón y cultura.	Identifica la relación entre la ciencia y su entorno local de forma general.	Menciona el contexto local pero no logra vincularlo con el concepto científico.	No hace referencia al contexto de Lago Agrio ni a la identidad cultural.
Reto STEM (Ingeniería/Mates)	Resuelve los cálculos del 10% o diseños de ingeniería (filtros/corredores) con lógica y precisión técnica.	Completa los retos matemáticos y de diseño con pocos errores menores.	Intenta resolver los retos, pero los resultados no son lógicos o funcionales.	No realiza los retos de ingeniería ni los cálculos propuestos.
Pensamiento Crítico	Propone soluciones innovadoras para proteger la "Perla de la Amazonía" basadas en evidencia científica.	Expresa la importancia de cuidar el ecosistema basándose en lo aprendido en clase.	Describe la importancia de la conservación, pero de forma muy superficial o vaga.	No muestra interés ni reflexión sobre el cuidado del medio ambiente o la salud.
Presentación y Entrega	La Hoja de Ruta está completa, limpia, con dibujos claros y entregada a tiempo.	La Hoja de Ruta está completa y legible, con mínimos descuidos en el orden.	La hoja está incompleta o presenta mucho desorden que dificulta la lectura.	Entrega la hoja vacía o en condiciones que impiden su evaluación.

Anexo 4. Instrumento de investigación: Encuesta de valoración

ENCUESTA DE VALORACIÓN POST-APLICACIÓN

Proyecto: Héroes sin Capa: Protegiendo mi tierra Lago Agrio.

Población: Estudiantes de 8vo EGB **Muestra:** _____

Instrucciones: Marca con una **X** la opción que mejor represente tu opinión sobre la guía de Biología que acabamos de utilizar.

Ítem	Pregunta de Percepción	Siempre	Casi Siempre	A veces	Nunca
1	¿Sientes que los retos de la guía (como el filtro de agua o el corredor biológico) te ayudaron a entender mejor los problemas ambientales de Lago Agrio?				
2	¿El uso de los simuladores virtuales de PhET Colorado hizo que el aprendizaje de la Biología fuera más divertido e interesante que una clase tradicional?				
3	¿Consideras que relacionar la ciencia con nuestra cultura (plantas medicinales, Parque Perla, Río Aguarico) te motiva a cuidar más la biodiversidad de Sucumbios?				
4	¿Te sentiste capaz de resolver los problemas de matemáticas e ingeniería propuestos en las misiones de la guía?				
5	¿Te gustaría que otras materias de la escuela utilicen guías parecidas que incluyan tecnología y experimentos aplicados a nuestra ciudad?				

Anexo 5. Instrumento de investigación: Ficha de observación

FICHA DE OBSERVACIÓN DE CAMPO (CUALITATIVA)

Proyecto: Héroes sin Capa: Protegiendo mi tierra Lago Agrio.

Observadora: Jessica Berduga

Grupo Observado: 8vo Año de Educación Básica (EGB)

Escenario: Laboratorio de Computación (PhET) / Entorno Natural (Patio-Parque)

CATEGORÍAS DE OBSERVACIÓN	DESCRIPCIÓN DE HALLAZGOS (Evidencia cualitativa)	NIVEL DE INTERÉS		
		Bajo	Medio	Alto
1. Competencia Tecnológica (Uso de PhET)	¿Cómo interactúan con los simuladores? ¿Exploran las variables de temperatura o genética de forma autónoma?			
2. Conexión Amazónica (Contextualización)	¿Relacionan los ejemplos del simulador con el Río Aguarico o el Parque Perla sin que el docente lo mencione?			
3. Pensamiento de Ingeniería (STEM)	¿Cómo enfrentan el reto del filtro de agua o el hotel de insectos? ¿Trabajan en equipo para solucionar fallos en sus diseños?			
4. Identidad y Pertenencia	¿Muestran respeto o curiosidad por los saberes ancestrales (plantas medicinales) mencionados en la guía?			
5. Transición Pedagógica (Hacia 1ero BGU)	¿Utilizan términos como "moléculas", "biodiversidad" o "energía" de forma correcta durante la práctica?			

Anexo 6. Validación de Instrumentos

JUICIO DEL EXPERTO

1.- En líneas generales, considera usted que los indicadores de las variables están inmersos en su contexto teórico de forma:

- Suficiente
- Medianamente Suficiente
- Insuficiente

Observaciones:

2.- Considera usted, que las preguntas del cuestionario miden los indicadores de las variables de manera:

- Suficiente
- Medianamente Suficiente
- Insuficiente

Observaciones:

3.- Considera usted, que el instrumento diseñado mide las variables de forma:

- Suficiente
- Medianamente Suficiente
- Insuficiente

Observaciones:

4.- Considera usted que el instrumento está redactado de forma:

- Adecuada
- Inadecuada

Observaciones:

5.- Considera el instrumento válido:

- Sí
- No

Observaciones:


FIRMA DEL EXPERTO
Mgt. Jefferson Masache
2101116594
Docente UEMDCD

JUICIO DEL EXPERTO

1.- En líneas generales, considera usted que los indicadores de las variables están inmersos en su contexto teórico de forma:

- Suficiente
- Medianamente Suficiente
- Insuficiente

Observaciones:

2.- Considera usted, que las preguntas del cuestionario miden los indicadores de las variables de manera:

- Suficiente
- Medianamente Suficiente
- Insuficiente

Observaciones:

3.- Considera usted, que el instrumento diseñado mide las variables de forma:

- Suficiente
- Medianamente Suficiente
- Insuficiente

Observaciones:

4.- Considera usted que el instrumento está redactado de forma:

- Adecuada
- Inadecuada

Observaciones:

5.- Considera el instrumento válido:

- Sí
- No

Observaciones:



FIRMA DEL EXPERTO

Mgs: Luz Duvancala
 cc: 0602924896
 Especialista Provincial cpeccs.

JUICIO DEL EXPERTO

1.- En líneas generales, considera usted que los indicadores de las variables están inmersos en su contexto teórico de forma:

- Suficiente
- Medianamente Suficiente
- Insuficiente

Observaciones:

2.- Considera usted, que las preguntas del cuestionario miden los indicadores de las variables de manera:

- Suficiente
- Medianamente Suficiente
- Insuficiente

Observaciones:

3.- Considera usted, que el instrumento diseñado mide las variables de forma:

- Suficiente
- Medianamente Suficiente
- Insuficiente

Observaciones:

4.- Considera usted que el instrumento está redactado de forma:

- Adecuada
- Inadecuada

Observaciones:

5.- Considera el instrumento válido:

- Sí
- No

Observaciones:


FIRMA DEL EXPERTO

Hqs. Diana Berduga
c.t. 2100406731
Analista de Transparencia CPCCS-DCHI

Anexo 7. Permiso

Nueva Loja, septiembre del 2025

LIC. ADBON FOGACHO
RECTOR DE LA UNIDAD EDUCATIVA "LAGO AGRIO"
Presente. -

De mi consideración:

Yo, **Jessica Yadira Berduga Sánchez**, con C.I. 210052543-1, docente de esta prestigiosa institución y maestrante de la **Universidad Estatal de Milagro (UNEMI)**, en el programa de Maestría en Educación de Bachillerato con mención en Pedagogía de las Ciencias Naturales, acudo ante usted para exponer y solicitar lo siguiente:

Solicito se me dé la apertura para realizar la investigación en la institución con los jóvenes de octavo con el tema tentativo que tengo sobre **"INCIDENCIA DE LOS RECURSOS STEM CONTEXTUALIZADOS EN EL APRENDIZAJE DE LAS CIENCIAS NATURALES EN ESTUDIANTES AL INICIO DE LA EDUCACIÓN SECUNDARIA"**

El objetivo de este estudio es implementar estrategias pedagógicas innovadoras que vinculen la ciencia y la tecnología con la realidad de nuestro entorno local, beneficiando directamente el rendimiento académico de nuestros estudiantes.

Por lo expuesto, solicito muy gentilmente su autorización para realizar la recolección de datos y la aplicación de mi propuesta técnica con los estudiantes de **octavo AEB**. La investigación se llevará a cabo respetando los horarios de clase y sin interrumpir el cronograma escolar establecido.

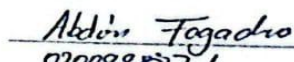
Cabe mencionar que los resultados obtenidos serán utilizados exclusivamente con fines académicos y científicos, garantizando el anonimato de los participantes y el prestigio de la institución.

Segura de contar con su apoyo en beneficio de la innovación educativa en nuestro plantel, anticipo mi agradecimiento.

Atentamente,


Jessica Yadira Berduga Sánchez
C.I. 210052543-1
Maestrante UNEMI

Recibió y autorizado


Adon Fogacho
02009877-1
