



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA
INDOAMÉRICA
DIRECCIÓN DE POSGRADOS**

MAESTRÍA EN INNOVACIÓN Y LIDERAZGO EDUCATIVO

TEMA:

**METODOLOGÍA PARA LAS ACTIVIDADES EXPERIMENTALES
VIRTUALES QUE DESARROLLEN EL APRENDIZAJE DE LAS CIENCIAS
NATURALES EN LA EDUCACIÓN BÁSICA SUPERIOR**

Trabajo de investigación previo a la obtención del título de Magister en Educación,
Mención en Innovación y Liderazgo Educativo.

Autora: Alejandra Maribel Sánchez Aguachela

Tutora: MSc. Lilia Cervantes Rodríguez

AMBATO - ECUADOR

2022

**AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL AUTOR PARA LA CONSULTA,
REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL, Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA
DEL TRABAJO DE TITULACIÓN**

Yo, Sánchez Aguachela Alejandra Maribel, declaro ser autor del Trabajo de Investigación con el nombre “Metodología para las actividades experimentales virtuales que desarrollen el aprendizaje de las Ciencias Naturales en la educación básica superior”, como requisito para optar al grado de Magister en Educación Mención Innovación y Liderazgo Educativo y autorizo al Sistema de Bibliotecas de la Universidad Tecnológica Indoamérica, para que con fines netamente académicos divulgue esta obra a través del Repositorio Digital Institucional (RDI-UTI).

Los usuarios del RDI-UTI podrán consultar el contenido de este trabajo en las redes de información del país y del exterior, con las cuales la Universidad tenga convenios. La Universidad Tecnológica Indoamérica no se hace responsable por el plagio o copia del contenido parcial o total de este trabajo.

Del mismo modo, acepto que los derechos de autor, morales y patrimoniales, sobre esta obra, serán compartidos entre mi persona y la Universidad Tecnológica Indoamérica, y que no tramitaré la publicación de esta obra en ningún otro medio, sin autorización expresa de la misma. En caso de que exista el potencial de generación de beneficios económicos o patentes, producto de este trabajo, acepto que se deberán firmar convenios específicos adicionales, donde se acuerden los términos de adjudicación de dichos beneficios. Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Ambato, a los 03 días del mes de octubre de 2022, firmo conforme:

Autor: Alejandra Maribel Sánchez Aguachela

Firma: 

Número de Cédula: 1803570769

Dirección: Tungurahua, Ambato, Pishilata, La Joya

Correo Electrónico: alejandramaribels8@gmail.com

Teléfono: 0998164334

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutor del Trabajo de Titulación “METODOLOGÍA PARA LAS ACTIVIDADES EXPERIMENTALES VIRTUALES QUE DESARROLLEN EL APRENDIZAJE DE LAS CIENCIAS NATURALES EN LA EDUCACIÓN BÁSICA SUPERIOR” presentado por Alejandra Maribel Sánchez Aguachela, para optar por el Título de Magister en Innovación y Liderazgo Educativo.

CERTIFICO

Que dicho trabajo de investigación ha sido revisado en todas sus partes y considero que reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del Tribunal Examinador que se designe.

Ambato, 16 de septiembre del 2022



MSc. Lilia Cervantes Rodríguez

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Quien suscribe, declaro que los contenidos y los resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación, como requerimiento previo para la obtención del Título de Magister en Innovación y Liderazgo Educativo, son absolutamente originales, auténticos y personales y de exclusiva responsabilidad legal y académica del autor.

Ambato, 03 de octubre del 2022

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'Alejandra Maribel Sánchez Aguachela', with a large, stylized initial 'AM' above it.

Lic. Alejandra Maribel Sánchez Aguachela

C.C. 1803570769

APROBACIÓN TRIBUNAL

El trabajo de Titulación ha sido revisado, aprobado y autorizada su impresión y empastado, sobre el Tema: “METODOLOGÍA PARA LAS ACTIVIDADES EXPERIMENTALES VIRTUALES QUE DESARROLLEN EL APRENDIZAJE DE LAS CIENCIAS NATURALES EN LA EDUCACIÓN BÁSICA SUPERIOR”, previo a la obtención del Título de Magister en Innovación y Liderazgo Educativo, reúne los requisitos de fondo y forma para que el estudiante pueda presentarse a la sustentación del trabajo de titulación.

Ambato, 03 de octubre del 2022



Mg. Yaguana Zurita Paulina Cristina
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL



Mg. Navas Franco Lourdes Elizabeth
VOCAL



Msc. Cervantes Rodríguez Lilia Teonila
DIRECTORA

DEDICATORIA

El presente trabajo de investigación está dedicado a mi familia, en especial a mi amado esposo César por ser mi guía y apoyo en el desarrollo de este proyecto, a mis hijos Alan y Adrián por ser la inspiración que me motivó a estudiar esta maestría, a mis padres y hermanos que son el complemento de mi felicidad.

Alejandra

AGRADECIMIENTO

Mis sentimientos de gratitud primeramente a mi Dios por bendecirme día a día, por ayudarme a cumplir cada una de mis metas, a mi tutora MSc. Lilia Cervantes por sus valiosas sugerencias durante el desarrollo de este trabajo de investigación, a mi esposo César por los valiosos aportes que contribuyeron a la elaboración del proyecto, a mis maestros que con sus enseñanzas inculcaron en mí buenos valores y deseos de servir a la sociedad dentro de las aulas.

Alejandra

ÍNDICE DE CONTENIDOS

PORTADA	i
AUTORIZACIÓN.....	ii
APROBACIÓN DEL TUTOR.....	iii
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD.....	iv
APROBACIÓN TRIBUNAL	v
DEDICATORIA	vi
AGRADECIMIENTO	vii
ÍNDICE DE CONTENIDOS	viii
ÍNDICE DE GRÁFICOS	xii
RESUMEN EJECUTIVO	xiv
ABSTRACT	xv
INTRODUCCIÓN	1
Importancia y actualidad.....	1
Planteamiento del problema.....	13
Ideas a defender	13
Destinatarios.....	13
Objetivo General	13
Objetivos Específicos.....	14

CAPITULO I

MARCO TEÓRICO.....	15
Antecedentes de la investigación	15
Desarrollo teórico del objeto y campo	21
Las Ciencias Naturales.....	21
Clasificación de las Ciencias Naturales	22
Enseñanza de las Ciencias Naturales	22
Currículo de las Ciencias Naturales en la Educación Básica Superior	24

Elementos curriculares	24
Objetivos de la enseñanza de las Ciencias Naturales.....	25
Destrezas con criterio de desempeño	26
Experimento	29
Actividades experimentales	29
Metodología educativa.....	31
Metodología experimental	32
Metodología PACIE.....	34
Gamificación.....	35
Feedback	40
Herramientas TIC.....	43
LMS	43
Herramientas para la creación de contenidos digitales	44
Laboratorios virtuales	48
E-Learning	49
B-Learning	50
Entorno virtual de aprendizaje (EVA)	50

CAPITULO II

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	52
Enfoque y diseño de la investigación.....	52
Descripción de la muestra y el contexto de la investigación	53
Proceso de recolección de datos.....	54
Análisis de resultados.....	62

CAPÍTULO III

PRODUCTO	70
Nombre de la propuesta	72
Definición del tipo de producto	72
Objetivos	73

Objetivos específicos	73
Estructura de la Metodología ABEV	74
Fase 1: Selección de experimentos	74
Fase 2: Selección de aplicaciones web como herramientas de trabajo	76
Fase 3: Diseño de las actividades experimentales virtuales.....	77
Fase 4. Demo de la metodología ABEV	89
Consideraciones para aplicar la metodología ABEV	93
Valoración de la propuesta por especialistas	94
CONCLUSIONES	96
RECOMENDACIONES.....	97
BIBLIOGRAFÍA	98
ANEXOS	107

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro N° 1. Objetivos de la enseñanza de la Ciencias Naturales	26
Cuadro N° 2. Destrezas con criterio de desempeño EGB Superior	27
Cuadro N° 3. Habilidades desarrolladas en la experimentación	30
Cuadro N° 4. Elementos del juego.....	36
Cuadro N° 5. Fases de la metodología PACIE	35
Cuadro N° 6. variable independiente	55
Cuadro N° 7. variable dependiente	57
Cuadro N° 8. Experimentos para octavo año de EGB Superior	75
Cuadro N° 9. Aplicaciones web utilizadas en la propuesta	76
Cuadro N° 10. Experimento 1	77
Cuadro N° 11. Experimento 2.....	80
Cuadro N° 12. Experimento 3.....	82
Cuadro N° 13. Experimento 4.....	84
Cuadro N° 14. Experimento 5.....	87

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Aprendizaje de las Ciencias Naturales.....	62
Gráfico 2. Actividades en clase.....	63
Gráfico 3. Contenidos de las Ciencias Naturales	63
Gráfico 4. Recursos tecnológicos utilizados por el docente	64
Gráfico 5. Recursos tecnológicos en la educación.....	65
Gráfico 6. Recursos tecnológicos aplicados a las CCNN	65
Gráfico 7. Experimento en clase	66
Gráfico 8. Experimentos para mejorar el aprendizaje.....	67
Gráfico 9. Cómo aprender las Ciencias Naturales	67
Gráfico 10. Resultados de la valoración	95

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N° 1 Elementos del juego	40
Figura N° 3 aspectos para la valoración positiva y negativa	42
Figura N° 4 Modelo integral de e-Learning Galileo	50
Figura N° 5 Actividades Educaplay	45
Figura N° 6 Actividades H5P.....	46
Figura N° 7 Actividades Genially.....	47
Figura N° 8 Iconos en Flaticon	48
Figura N° 9 Estructura ABEV	74
Figura N° 10 Habilidades desarrolladas con ABEV	71
Figura N° 11 Inicio de sesión.....	90
Figura N° 12 Curso Ciencias Naturales	91
Figura N° 13 Bloque informativo	92
Figura N° 14 Bloques experimentales	92
Figura N° 15 Bloque de retroalimentación	93

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA
DIRECCIÓN DE POSGRADO
MAESTRÍA EN INNOVACIÓN Y LIDERAZGO EDUCATIVO

TEMA: METODOLOGÍA PARA LAS ACTIVIDADES VIRTUALES QUE DESARROLLEN EL APRENDIZAJE DE LAS CIENCIAS NATURALES EN LA EDUCACIÓN BÁSICA SUPERIOR

AUTORA: Lic. Alejandra Maribel Sánchez Aguachela.

TUTORA: MSc. Lilia Cervantes Rodríguez.

RESUMEN EJECUTIVO

La falta de actividades experimentales durante la enseñanza de las Ciencias Naturales en octavo año de Educación General Básica Superior de la Unidad Educativa Nacional Tena, motiva al investigador, buscar una opción para solucionar esta problemática, cuyo objetivo principal, es diseñar una metodología basada en el uso de herramientas tecnológicas que permitan una alternativa a la experimentación; lo cual supone, que esta metodología mejore el aprendizaje de las Ciencias Naturales. En este contexto, un enfoque cualitativo y cuantitativo permitió recoger datos de la población en estudio, utilizando técnicas como la encuesta y observación de campo; los resultados, evidencian una enseñanza tradicional de las Ciencias Naturales en las aulas, método que pone en riesgo el interés por aprender. A esto, se suma la escasa práctica de actividades experimentales y el poco uso de la tecnología por parte de los docentes, al momento de impartir conocimiento. Así pues, se propone la metodología denominada Aprendizaje Basado en Experimentos Virtuales (ABEV), la cual se desarrolla sobre un entorno virtual de aprendizaje (EVA), donde, se reflejan todas las actividades y recursos necesarios, para que, el profesor guíe al estudiante de forma interactiva durante la ejecución de experimentos virtuales. La propuesta fue valorada por expertos que confirman la aplicabilidad y pertinencia. En conclusión, la propuesta permitirá consolidar el aprendizaje de los estudiantes, acercándolos a la experimentación de una forma innovadora, utilizando las herramientas tecnológicas.

DESCRIPTORES: actividades experimentales, ciencias naturales, enseñanza, metodología, virtual.

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA
DIRECCIÓN DE POSGRADO
MAESTRÍA EN INNOVACIÓN Y LIDERAZGO EDUCATIVO

THEME: METHODOLOGY FOR ONLINE ACTIVITIES THAT DEVELOP
NATURAL SCIENCES LEARNING AT HIGH SCHOOL.

AUTHOR: Lic. Alejandra Maribel Sánchez Aguachela

TUTOR: MSc. Lilia Cervantes Rodríguez

ABSTRACT

The lack of experimental activities during Natural Sciences teaching for the eighth year at "Unidad Educativa Nacional Tena" high school motivates the researcher to seek an option to solve this problem. The main aim is to design a methodology based on the employment of technological resources that allow an alternative to experimentation. It means that this methodology improves Natural Sciences learning. In this context, a qualitative and quantitative approach made it possible to collect data from the population under study, using techniques such as survey and field observation; the results show traditional teaching of Natural Sciences in the classroom, a method that arranges risk the interest in learning. So, there is added the scarce practice of experimental activities and the little use of technology by teachers, when they transmit knowledge. Thus, it proposed the methodology Virtual Experiments for learning "ABEV" to develop a virtual learning environment (EVA), where all the necessary activities and resources are reviewed. So that, the teacher guides the student interactively during the execution of the online experiments. The proposal was evaluated by experts who confirm its applicability and relevance. In conclusion, the proposal will converge the learning of students, bringing them closer to experimentation in an innovative way, using technological resources.

KEYWORDS: Experimental activities, methodology, Natural Sciences, teaching, virtual

INTRODUCCIÓN

Importancia y actualidad

El presente trabajo, se ubica en la línea de investigación de innovación en el campo educativo de la asignatura las Ciencias Naturales, innovar la forma de enseñar de esta asignatura se ha convertido en una necesidad en los tiempos actuales de pandemia causada por la Covid-19, con la educación en casa las prácticas de experimentación han quedado de lado, la utilización de experimentos virtuales sustituye esta falencia y se convierte además, en una forma creativa de aprender, la sub línea de investigación es el aprendizaje, con este estudio, se pretende mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje en los estudiantes de octavo año educación básica, es importante innovar en dicha asignatura mediante la aplicación de metodologías para el desarrollo de las actividades experimentales virtuales que servirá además para incorporar el uso de las TIC en el proceso de enseñanza aprendizaje impulsando así el desarrollo científico de la comunidad educativa.

Teniendo en cuenta que, en el campo educativo las actividades experimentales en las Ciencias Naturales es uno de los ejes centrales tanto a nivel local como mundial, dada la necesidad de formar individuos con espíritu investigativo en el campo científico, las actividades experimentales permite el desarrollo del aprendizaje científico del estudiante porque lo vincula de forma directa con la naturaleza, permite descubrir la causalidad de los fenómenos, descubrir leyes, permite resolver problemas de forma independiente y creativa, además la experimentación permite al estudiante asociar los conocimientos adquiridos en la actualidad con los conocimientos adquiridos en el pasado, desarrollando en ellos un aprendizaje constructivista.

En efecto, una forma exitosa de alcanzar el aprendizaje constructivista constituye sin duda la experimentación, aprender haciendo, al respecto, el estudio de Viviescas (2020) manifiesta que:

Cuando el maestro diseña o implementa una metodología basada en procesos de experimentación, es probable que se facilite el aprendizaje de los contenidos a través de su problematización; es ahí en donde el docente acompaña al estudiante en la construcción de su propio conocimiento, a partir de la observación activa del contexto donde están inmersos. (p.153)

Además, en la actualidad, la humanidad ha cambiado drásticamente su forma de aprender a causa de la pandemia provocada por la Covid-19, por esta razón, surge la necesidad de crear espacios virtuales innovadores en los que, se pueda desarrollar la experimentación, más aún en una asignatura en donde la base del conocimiento proviene de la experiencia, fusiona el razonamiento con la experimentación, contribuyendo además al conocimiento científico.

Así pues, es sumamente importante fortalecer la práctica experimental en la educación básica porque constituye el eje principal para el desarrollo de destrezas y habilidades científicas, la experimentación constituye una práctica cooperativa entre el docente y el estudiante, el uso de materiales y reactivos de laboratorio permite articular la teoría con la práctica en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Sobre esa base, el estudio de Cruz et al. (2022) manifiesta que la práctica experimental permite desarrollar habilidades como la verificación de fundamentos teóricos, la observación e interpretación de principios, que son vitales para el razonamiento lógico e interpretativo de las ciencias, en relación con este criterio, se encuentra Viviescas (2020) en su estudio sobre la experimentación y su importancia en la formación de los estudiantes de básica primaria, en el que expone tres puntos de vista importantes, colocando en primer lugar a la observación porque posibilita el

estudio de los fenómenos naturales con mayor exactitud, profundidad y significación, considera que “la experimentación en el estudio de las ciencias es la base estructurante de los fenómenos naturales” (p.151).

Así mismo, el estudio realizado por Urquiza et al. (2020 como se citó en Cruz et al. 2022) recalca la importancia de las actividades experimentales porque permite la reconstrucción de fenómenos científicos que provienen de un proceso práctico que determina el aprendizaje integral en el aula y el laboratorio.

Desde este punto de vista, la falta de práctica experimental ocasionada por la pandemia ha provocado en el estudiantado una desmotivación en el aprendizaje de las Ciencias Naturales, convirtiendo las clases en tan solo una transmisión de conocimientos por parte del docente, causando retrasos en el desarrollo de habilidades científicas, un estudio realizado por Estenoz (2020), en el cual se constata la falta de práctica experimental en estudiantes de diferentes niveles de enseñanza, lo que ha provocado carencias en el proceso de enseñanza-aprendizaje que van aumentando cada año, también, se evidencia escasa motivación para la asignatura y poco desarrollo de habilidades que no corresponden con las exigencias actuales.

En pocas palabras, se considera que la práctica experimental es necesaria para el desarrollo de la sociedad puesto que tiene alta repercusión en los futuros profesionales, la implementación de la experimentación virtual constituye una estrategia de enseñanza que el docente debe implementar con la finalidad de consolidar el conocimiento científico de los estudiantes de una forma instantánea y en tiempo real, el conocimiento científico, se construye a partir de la experimentación, desde este punto de vista el estudio realizado por Viviescas (2020) considera que “la implementación de la práctica experimental en el aula constituye en gran reto para los docentes porque implica aproximar a los estudiantes a la forma de cómo se consolida dicho conocimiento” (p.151).

En este contexto, se concluye que es pertinente el estudio sobre la metodología para las actividades experimentales virtuales porque se refleja como una necesidad social en los documentos normativos que se detallan a continuación.

Para la UNESCO, es necesario crear una educación que fusione la ciencia con la ingeniería en todos los niveles, el aumento de la capacidad de investigación también es importante para que los países puedan desarrollar sus propias soluciones a sus problemas específicos y desempeñar su papel en el ámbito científico y tecnológico internacional, proporcionar soluciones a los desafíos del desarrollo sostenible que enfrentan en áreas como la salud, la agricultura, la comunicación y la energía, lo que significa que las políticas deben dotar de una excelente educación científica en todos los niveles educativos, por tanto, la implementación de recursos tecnológicos dentro del proceso de enseñanza, contribuye también a la construcción de una educación científica y de calidad.

La tecnología facilita el acceso universal a la educación, reduce las diferencias en el aprendizaje, apoya el desarrollo de los docentes, mejora la calidad y la pertinencia del aprendizaje, refuerza la integración y perfecciona la gestión y la administración de la educación. (UNESCO, 2021, párr.2)

Dado que, el acceso al uso de las Tecnologías de la Información (TIC) es limitado en los estudiantes de los países latinoamericanos, un informe realizado por Lectores del siglo 21 de PISA en el tema de Desarrollo de habilidades para la alfabetización en el mundo digital revela que “el acceso de los estudiantes a las tecnologías digitales varía mucho entre los países y los perfiles socioeconómicos de los estudiantes” (OECD, 2021, párr. 1).

Según el Art.27 de la Constitución de la República, las instituciones educativas deben asegurar la calidad de la educación, de esta manera se dará cumplimiento lo que en el artículo reza:

La educación se centrará en el ser humano y garantizará su desarrollo holístico, en el marco del respeto a los derechos humanos, al medio ambiente sustentable y a la democracia; será participativa, obligatoria, intercultural, democrática, incluyente y diversa, de calidad y calidez; impulsará la equidad de género, la justicia, la solidaridad y la paz; estimulará el sentido crítico, el arte y la cultura física, la iniciativa individual y comunitaria, y el desarrollo de competencias y capacidades para crear y trabajar. (República del Ecuador, 2008, p. 1)

En relación a lo establecido por la Constitución de la República, tenemos el Art. 37 numeral 4 del Código de la Niñez y Adolescencia que establece que:

Los niños, niñas y adolescentes tienen derecho a una educación de calidad. Este derecho demanda de un sistema educativo que garantice que los niños, niñas y adolescentes cuenten con docentes, materiales didácticos, laboratorios, locales, instalaciones y recursos adecuados y gocen de un ambiente favorable para el aprendizaje. (Congreso Nacional, 2014, p. 9)

Teniendo en cuenta que, la dotación de materiales didácticos, instalaciones y recursos adecuados como laboratorios experimentales, son importantes para garantizar una educación de calidad, gran parte de instituciones educativas de régimen fiscal de nuestro país, carecen de los mismos, contradiciendo así lo estipulado en el Art. 37 numeral 4 del *Código de la Niñez y Adolescencia*, sin embargo, la inclusión de las TIC en la educación es una alternativa viable para implementar laboratorios virtuales para la enseñanza de las ciencias naturales.

Así pues, los procesos de innovación en el campo educativo favorecen la transformación, no solo de los centros educativos, sino también de los individuos que se forman diariamente en dichos centros, promueven el desarrollo y el avance de los pueblos, la educación es un proceso innovador como lo expresa Fundación Carolina

(2010) “los principios educativos permanentes exigen innovaciones reales y profundas en el campo de las acciones educativas.” (p. 185).

Sobre esa base, la educación debe estar a la par con la innovación y la tecnología para facilitar el desarrollo del conocimiento, sobre todo en el campo científico, promoviendo desde tempranas edades el descubrimiento mediante la experimentación y la investigación.

En el literal u) del Art.2 del título 1., de los principios de la Ley Orgánica de Educación Intercultural “establece a la investigación, construcción y desarrollo permanente de conocimientos como garantía del fomento de la creatividad y de la producción de conocimientos, promoción de la investigación y la experimentación para la innovación educativa y la formación científica” (Ministerio de educación, 2016, p. 19).

Es decir, la forma interactiva de desarrollar el aprendizaje permite al estudiante construir permanentemente su propio conocimiento en base a sus experiencias y con el uso responsable de la tecnología. Al respecto, el *Currículo* de educación vigente desde el año 2016 menciona que:

Las Ciencias Naturales incentiva el pensamiento crítico y creativo para analizar y proceder responsablemente ante problemas complejos, tanto socioculturales como relacionados con el respeto a la naturaleza. También promueve el desarrollo de la curiosidad y el fortalecimiento de habilidades científicas, incluyendo el uso apropiado de la tecnología para la indagación, la investigación y la resolución de problemas vinculados con la salud y el ambiente, brindando oportunidades para innovar. (Ministerio de educación, 2016, p. 56)

En efecto, uno de los aprendizajes imprescindibles que deben alcanzar los estudiantes al culminar la Educación General Básica según el *currículo* del Ministerio

de educación (2016) es: “experimentar y comprender los cambios y transformaciones tanto en los seres vivos como en la materia inerte para compararlos e identificar sus efectos” (p. 56).

Para finalizar, las normativas mundiales y nacionales apuntan a que la implementación de la tecnología en el aprendizaje, es el camino para transformar la forma de enseñar y aprender de maestros y estudiantes respectivamente, donde la innovación constituye la piedra angular para el desarrollo de los pueblos y es uno de los valores fundamentales del perfil de salida del bachiller nacional. Por ello, es necesario aplicar el uso de la tecnología en las aulas, como lo estipula las normativas para emprender las actividades experimentales virtuales en el campo de la educación de las Ciencias Naturales.

Hay que tener en cuenta, que la tendencia actual de la educación se enmarca en la necesidad de activar la actuación del estudiante en las actividades experimentales sobre todo en las asignaturas de ciencias, el estudio realizado por Castillo (2016) menciona que durante la práctica experimental el estudiante logra discernir el por qué lo hace, para que, en que debe centrar su atención y qué hacer con los datos que obtuvo, también menciona que el avance acelerado de la ciencia y la tecnología impone a la enseñanza y el aprendizaje un reto adicional para educar a las nuevas generaciones.

Al respecto, las Ciencias Naturales en el nivel de educación general básica es fundamental y quienes lo imparten deben buscar y apoyarse en las metodologías experimentales y en el uso de las herramientas tecnológicas que permitan al estudiante mejorar su aprendizaje, así pues, se han realizado varios estudios que aportan a la presente investigación.

Por ejemplo, el estudio sobre la implementación del proyecto la formación práctico-experimental en las clases de ciencias naturales, realizado por los docentes

de la Universidad de Ciego Ávila en Cuba, en uno de sus resultados manifestó que, los estudiantes sometidos a este estudio lograron obtener mayor independencia en su aprendizaje, es decir, ya no dependen del profesor para la ejecución de las actividades práctico experimentales, logrando así, establecer con mayor autonomía el vínculo de la teoría con la práctica y reconociendo la utilidad de lo aprendido, así mismo, sostiene la mejora en la calidad de trabajos práctico experimentales y la satisfacción en estudiantes y docentes (Quintana, 2018).

Otro estudio, realizado por Ballesteros et al. (2021) en la Universidad de la Costa-CUC de Colombia sobre la explicación de los fenómenos en las Ciencias Naturales y su vinculación con las actividades experimentales, pretende dar cuenta del valor de las mismas en la comprensión y explicación de fenómenos naturales en los estudiantes de noveno año, el artículo concluye que, la aplicación de estrategias para el desarrollo de las actividades experimentales permite analizar los cambios que genera la construcción del pensamiento científico, logrando alcanzar las competencias científicas y la explicación de los fenómenos naturales, la experimentación logra la articulación de las ideas previas a partir de las ideas cotidianas.

A nivel nacional, un estudio realizado por Jara (2020) revela que un grupo de estudiantes de quinto año de educación básica de la Unidad Educativa “16 de Abril” en Azogues-Ecuador, alcanzó un promedio de 4.7/10 en la asignatura de ciencias naturales a causa de la falta de actividad experimental dentro del aula, evidenciando que los alumnos necesitan mayor participación en la adquisición de su conocimiento, a su vez, con el desarrollo de actividades experimentales dentro del laboratorio los estudiantes alcanzan un promedio 9.2/10, este resultado permite al autor concluir que el trabajo práctico experimental repercute eficazmente en el aprendizaje de los estudiantes.

Otro punto de vista, se encuentra en una investigación local realizada en la Unidad Educativa “Ambato” aplicada a los estudiantes de octavo año de educación básica, en cuanto a las actividades experimentales, manifiesta que, son deficientes para este nivel de educación, según la opinión de los estudiantes, la experimentación es importante en el proceso de enseñanza aprendizaje, porque desarrolla habilidades científicas importantes para la aplicabilidad como la comprensión práctica, observación, análisis, descubrimiento y la reflexión. Por lo tanto, el autor recomienda promover el desarrollo de procesos cognitivos de los estudiantes mediante experimentos que despierten interés, sugiere también incorporar técnicas innovadoras como el uso de herramientas tecnológicas que beneficien su cumplimiento. Por lo tanto, es importante implementar y ejecutar prácticas experimentales para romper con la monotonía de la clase magistral en ciencias (Escobar, 2017).

En relación con lo anterior, un estudio realizado en la Universidad Indoamérica lanza una propuesta denominada Aprendiendo ciencias naturales con entusiasmo tecnológico con el tema de los desastres naturales, a fin de aplicar y vincular el método científico con las TIC, donde, el estudiante puede aplicar las habilidades científicas descritas en el párrafo anterior (Buenaño, 2022).

Así mismo, el estudio de Freire (2020) realizado en la Universidad Central del Ecuador concluye que la implementación de actividades innovadoras y recursos digitales dentro del aula facilita el desarrollo de las actividades experimentales, fomentando el interés y la curiosidad dentro de cada uno de los experimentos que realizan al final de cada unidad.

Al respecto, el diseño de Entornos Virtuales para la Educación (EVA) permite al alumno ser el centro del proceso enseñanza-aprendizaje porque lo convierte en el protagonista de su aprendizaje desarrollando un pensamiento crítico e innovador, los laboratorios virtuales son considerados como EVA que aprovechando las funcionalidades de las TIC, ofrecen nuevos contextos para la enseñanza y el

aprendizaje, libres de restricciones que imponen tiempo y espacio en la enseñanza presencial y son capaces de asegurar una continua comunicación entre alumnos y docentes (López et al., 2007, como se citó en Fiad & Galarza, 2015).

Así mismo, otro estudio internacional sobre la enseñanza de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) a través de herramientas virtuales realizado en la Universidad Nacional de Córdoba en Argentina, da como resultado que los estudiantes mejoraron notablemente su aprendizaje, se involucraron con las TIC, mejoraron sus habilidades, el trabajo en equipo mejoró la comunicación, y el pensamiento lógico y la interacción aumento. Para lograr que esta estrategia arroje resultados positivos el investigador tuvo que realizar un análisis profundo sobre la temática propuesta previo al diseño y desarrollo de la herramienta (Castro, 2012).

Por otra parte, un estudio sobre los “Ambientes creativos de aprendizaje con mediación de TIC, para la enseñanza innovadora de Lengua Castellana, Matemáticas y Ciencias Naturales, derivados de la sistematización de proyectos de aulas”, los resultados obtenidos en Ciencias Naturales coinciden en gran parte con el estudio de Castro (2012), de manera especial en la creatividad y la investigación adquirida por los estudiantes (Díaz, 2014).

A nivel nacional, el estudio de Bilbao (2017) realizado en la Universidad Católica del Ecuador, plantea la enseñanza de la Biología a través de Entornos Virtuales de Aprendizaje (EVA) para mejorar el proceso de aprendizaje de los estudiantes de la Carrera de Naturales, para lo cual involucra a docentes y estudiantes, llegando a obtener como resultados un mejor aprovechamiento en la materia, manifestando que el EVA ha permitido una participación dinámica e innovadora que despierta el interés por aprender.

Por otra parte, el estudio de Vásquez (2017) realizado en la Universidad de Guayaquil, plantea que, las plataformas virtuales son un banco de recursos, es un

lugar común donde trabajar colaborativamente o plantear actividades de enseñanza aprendizaje variadas que extiendan el aula más allá de su dimensión física.

A nivel local, un estudio realizado en la Universidad Tecnológica Indoamérica con sede en la ciudad de Ambato, plantea la utilización de laboratorios virtuales para la enseñanza de las Ciencias Naturales a nivel escolar, el autor busca elevar las destrezas con criterios de desempeño en los niños a través una herramienta tecnológica, pretende involucrar a los maestros de la materia en el uso de las TIC, luego de la valoración del *software* por docentes y expertos informáticos concluye que la herramienta es amigable, didáctico e interactivo, convirtiéndose en una buena alternativa en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Bajo este contexto, se concluye que el uso de las TIC en la educación es importante, se deben buscar las mejores opciones para implementarlas y junto con ello, hay que incentivar su uso, para aprovechar sus bondades y mejorar la enseñanza mediante la experimentación.

Al respecto, en la Unidad Educativa “Nacional Tena” del cantón Tena de la provincia de Napo, se ha podido evidenciar la carencia de recursos digitales interactivos para que los estudiantes de Educación Básica Superior puedan desarrollar su aprendizaje de forma activa, en un análisis de rendimiento académico general efectuado por las autoridades de la institución en el año lectivo 2020-2021 se pudo evidenciar el aprovechamiento de los estudiantes del nivel educativo de básica superior, donde el área Ciencias Naturales presenta un promedio inferior al del año anterior esto debido a la falta de actividades práctico experimentales que no se pudieron realizar por causa de la pandemia de la COVID-19 y la carencia de laboratorios virtuales. A esto se suma la falta de útiles y reactivos para la práctica experimental, la falta de manejo de herramientas tecnológicas por parte de docentes, pues en sus planificaciones didácticas no aplican el uso de las TIC, impidiendo el

desarrollo del aprendizaje interactivo basado en la tecnología, situación que perjudica al estudiante actual.

Vale la pena decir, que es necesario que los docentes adopten formas para rehacer el sistema de enseñanza, siendo apasionados de la didáctica para reinventar la enseñanza con sentido al contexto actual de pandemia que vivimos. En la enseñanza de las ciencias, las actividades experimentales aumentan el interés de los estudiantes, lo que favorece su aprendizaje. La carencia de laboratorios y la falta de equipamiento de los mismos impiden que la práctica experimental, se desarrolle de forma constante, evitando que el estudiante, se acerque a la experiencia de aprendizaje, puesto que, la experimentación constituye uno de los elementos claves para la investigación científica.

Así pues, el aprendizaje experimental implica un grado de interactividad alto entre los estudiantes, al no haber estas actividades, el aprendizaje se vuelve monótono, lo que genera aburrimiento, distracción y falta de atención en la clase por parte de los alumnos, a más de esto, los docentes muestran desmotivación al momento de impartir sus clases, las clases son simples y tradicionales, la metodología aplicada por los profesores no conduce al estudiante a desarrollar un aprendizaje significativo, generando un bajo desempeño académico del individuo.

Para concluir, es necesario señalar como una característica favorable de la institución los laboratorios de computación conectados a *Internet* y, por el contrario, la falta de software específico y aplicaciones en línea relacionadas al aprendizaje de las Ciencias Naturales, estos son factores para que el personal docente desista del uso de estas instalaciones en el desarrollo de las prácticas experimentales.

Planteamiento del problema

¿Cómo desarrollar las actividades experimentales virtuales para el aprendizaje de las Ciencias Naturales de los estudiantes de octavo año de educación básica de la Unidad Educativa Nacional Tena?

Ideas a defender

- El diseño de una metodología para las actividades experimentales virtuales desarrollará el aprendizaje de las Ciencias Naturales en los estudiantes de octavo año de Educación Básica.
- Las herramientas digitales permiten el desarrollo de prácticas experimentales virtuales para el aprendizaje de las Ciencias Naturales.

Destinatarios

Este trabajo de investigación involucra a las siguientes personas:

Coordinador de proyecto: Lilia Teonila Cervantes Rodríguez

Beneficiarios: Estudiantes de octavo año de educación básica y docentes del área de Ciencias Naturales de la unidad educativa Nacional Tena.

Objetivo General

Diseñar una metodología para las actividades experimentales virtuales empleando herramientas digitales que permitan el desarrollo del aprendizaje de las Ciencias Naturales en la Educación Básica Superior.

Objetivos Específicos

- Fundamentar teóricamente el aprendizaje de las Ciencias Naturales y los recursos tecnológicos que permitan el desarrollo las actividades experimentales virtuales.
- Diagnosticar la metodología que utilizan los docentes para la realización de prácticas experimentales relacionadas con las Ciencias Naturales.
- Proponer una metodología para las actividades experimentales virtuales de las Ciencias Naturales que mejore el aprendizaje de los estudiantes de octavo año de Educación Básica.
- Valorar la propuesta de la metodología para actividades experimentales virtuales por criterio de especialistas.

CAPITULO I

MARCO TEÓRICO

Antecedentes de la investigación

Para el presente trabajo de investigación se ha tomado como referencia diferentes estudios relacionados al tema planteado en este proyecto para su sustentación teórica.

Es preciso saber que, el estudio de las Ciencias Naturales en la actualidad, es cada vez más amplio e indispensable, dado que la ciencia ha permitido el desarrollo de los pueblos gracias a las contribuciones para satisfacer las necesidades humanas, su incursión en el campo de la salud, los recursos alimenticios y energéticos, protección del medio ambiente y la industria han permitido dicho desarrollo. Sobre esta base, es importante que desde las aulas se tome muy en serio la impartición de esta cátedra y con ello desarrollar en los estudiantes una atracción por su aprendizaje y crear en ellos una cultura científica.

Teniendo en cuenta este criterio, para poder generar una cierta atracción por el aprendizaje de las Ciencias Naturales en los tiempos actuales, los docentes deben adoptar innovaciones pedagógicas contemporáneas aplicadas a espacios pedagógicos modernos, esta asignatura se consolida en el escenario experimental “cuyo proceso de enseñanza aprendizaje es descubrir saberes mediante la comprobación de teorías y proponer argumentaciones críticas en nuevos saberes” (Naranjo, 2019, p. 1).

Puesto que, los espacios pedagógicos donde se desarrolla el aprendizaje de las Ciencias Naturales frecuentemente es el aula de clases, la cual, es un espacio propicio para el desarrollo de diversas estrategias de enseñanza la misma no permite el desarrollo de la actividad experimental. La actividad experimental en las Ciencias Naturales sirve como método para la formación de la concepción dialecto - materialista del mundo, como fuente de conocimientos de los objetos, fenómenos, hechos, despertando la curiosidad, la observación, la experimentación y la creatividad (Martinez, 2018).

El estudio realizado en Chile por la UCMAule (2021) considera importante aprovechar la experimentación como “una instancia única para la enseñanza de las ciencias naturales que al mismo tiempo puede ser empleada como una vía para despertar vocaciones e interés por el estudio de las ciencias” (p. 117). Este estudio concluye que, es necesario realzar el desarrollo de la práctica experimental en la etapa escolar y fomentar la alfabetización científica.

Ahora bien, la práctica experimental tiende a dejarse de lado por causas como por ejemplo la falta de laboratorios en las instituciones educativas, la carencia de materiales y reactivos de laboratorio, la falta de tiempo en la planificación docente, poniendo así en riesgo el desarrollo del pensamiento científico en los estudiantes, por estas razones la utilización de las herramientas tecnológicas en el proceso pedagógico constituye una estrategia para incluir la experimentación en la planificación docente.

El estudio realizado en España por la Revista Ibérica de Sistemas y Comunicación en el cual se ha implementado un Laboratorio Remoto (LR) como alternativa para la educación a distancia para las prácticas experimentales en la Física y vincular el aprendizaje con la parte teórica, ha dado como conclusión que la aplicación de LR permite a los estudiantes la ejecución de las prácticas experimentales desde diferentes lugares y en cualquier momento, la simulación con los LR es menos costosa que un laboratorio real (Contreras, 2019).

Por otra parte, el estudio realizado en la Universidad de Alinacte en España a los alumnos de la educación superior en el cual implementa el uso de Laboratorio Virtual para las actividades experimentales en la asignatura de química como una herramienta virtual para el aprendizaje determina las siguientes ventajas para los estudiantes:

Mejora la comprensión de los temas tratados al relacionarlos con experiencias, mayor facilidad para la relación de fenómenos con teorías, no hay riesgos en la experimentación, absoluta flexibilidad en el horario de la realización de las actividades experimentales, es una herramienta para el autoaprendizaje. (Molina, 2012, p.11)

Al respecto, ambos estudios coinciden que la implementación de laboratorios virtuales en el ámbito educativo tiene varias ventajas, por una parte, está el costo beneficio, debido a que un laboratorio virtual es menos costoso que un laboratorio físico, y por otra parte constituye una herramienta para el autoaprendizaje por su disposición a cualquier momento de acuerdo a la necesidad del estudiante.

Visto que, el avance acelerado de la ciencia y la tecnología dota a la humanidad de un sin número de recursos digitales para ser aprovechados en cualquier campo, como lo es el campo de la educación, dotando de una vasta galería de recursos digitales para ser aprovechados en las diferentes áreas del conocimiento como se constató en los párrafos anteriores, en los que se expone los diversos estudios realizados en el continente Europeo aplicando los recursos digitales para la mejora del aprendizaje, así también, en el contexto latinoamericano encontramos varios estudios realizados con temáticas similares aplicados al área del aprendizaje de las ciencias, los cuales se detallan a continuación.

El estudio realizado en la Universidad Nacional Autónoma de México concluye que:

La simulación virtual por medio de laboratorios virtuales permite la realización de experimentos químicos sin la necesidad de compra de equipos costosos y peligrosos” más adelante menciona que constituye una “alternativa pedagógica para complementar las prácticas en los laboratorios tradicionales motivando el interés por el estudio de la química. (Torres, 2015, pp.18-19)

La actividad experimental virtual constituye un complemento para el conocimiento teórico, el acceso a la Tecnología de Información y Comunicación (TIC) permite pensar otros contextos de aprendizaje para complementar la actividad experimental fuera de los laboratorios físicos, además constituye una alternativa de solución frente a la ausencia de laboratorios físicos en las Instituciones educativas. Sin embargo, las actividades experimentales virtuales no solamente se aplican al área de las Ciencias Naturales, también han sido incorporadas a otras áreas de estudio como por ejemplo al área del aprendizaje del idioma Inglés, un trabajo investigativo realizado en la Universidad de las Palmas de Gran Canaria en el que se hizo un estudio comparativo experimental entre un entorno virtual y otro presencial muestra que la valoración cuantitativa de los estudiantes que cursaron la asignatura mediante el sistema de aprendizaje virtual obtuvieron un nivel de mejoría superior a los estudiantes que cursaron la asignatura de forma presencial con el mismo docente, el resultado es alentador porque se ha constatado que el aprendizaje virtual es válido para esta asignatura (González, 2020).

Si bien, los laboratorios virtuales no compensan la práctica real en los laboratorios físico, acerca al alumno a la experiencia dándole un rol protagónico en su aprendizaje, el estudio realizado por (Universidad Nacional de la Plata, 2020) concluye que “los laboratorios virtuales pueden ser efectivos en la enseñanza

aprendizaje, pero no remplazan a los laboratorios reales, por lo contrario, son complementos de estos” (p. 6).

Por otra parte, al estudio en la Universidad Nacional del Centro de Buenos Aires por (Romero, 2020), le interesa estudiar el desarrollo de una actividad experimental usando Laboratorios Remotos (LR), como oportunidad de aprendizaje en la asignatura de Física, el autor considera que se debe poner especial atención a hacer posible que los estudiantes vayan involucrándose en situaciones que se considere verdaderas oportunidades de aprendizaje.

A nivel nacional encontramos trabajos investigativos sobre las actividades experimentales virtuales en tesis de pregrado y posgrado de las diferentes universidades del país destacando las siguientes:

El estudio de Freire (2020) realizado en la Universidad Central del Ecuador en donde aborda el título “diseño de un aula virtual para fortalecer las prácticas experimentales en la asignatura de Química”, en el que se concluye:

La implementación de actividades innovadoras y recursos digitales pertinentes como videos interactivos, audios, imágenes, documentos entre otros, dentro de un aula virtual facilita el desarrollo de las prácticas experimentales, fomentando el interés y despertando la curiosidad de los estudiantes dentro de cada uno de los experimentos que se realizan al final de cada unidad.

A continuación, el estudio realizado por Jara (2020) desarrollado en la Universidad Nacional de Educación, en el que se aborda el tema sobre la implementación de las actividades experimentales en el área de Ciencias Naturales para quinto año de EGB, concluye que el acercamiento a la práctica experimental mejora el rendimiento académico en los estudiantes, en una evaluación diagnóstica antes de aplicar la metodología experimental los estudiantes presentan un promedio de 4,7/10 lo que significa que los estudiantes no alcanzan los aprendizajes requeridos, posteriormente

con la aplicación de la metodología experimental este puntaje ascendió a 9,2/10 puntos, dejando claro una mejora significativa en el aprendizaje de los estudiantes puesto que con este promedio los estudiantes dominan los aprendizajes requeridos según el sistema educativo.

Por otro lado, se encuentra el estudio realizado por Escobar (2017) en la Universidad Técnica de Ambato en el que se propone la elaboración de una Guía de la implementación de la plataforma virtual educativa para la difusión de procesos experimentales en el área de Ciencia Naturales concluye que es necesario el diseño de una guía didáctica para la realización de actividades experimentales virtuales para el desarrollo de procesos cognitivos en el área de Ciencias Naturales.

A nivel local un estudio realizado en la Universidad Tecnológica Indoamérica con sede en la ciudad de Ambato, plantea la utilización de laboratorios virtuales para la enseñanza de las Ciencias Naturales a nivel escolar, el autor busca elevar las destrezas con criterios de desempeño en los niños a través una herramienta tecnológica, pretende involucrar a los maestros de la materia en el uso de las TIC, luego de la valoración del software por docentes y expertos informáticos concluye que la herramienta es amigable, didáctico e interactivo, convirtiéndose en una buena alternativa en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Recogiendo lo más importante, de los estudios realizados en los contextos internacionales y nacionales se concluye que es indiscutible las ventajas que tanto docentes como estudiantes tienen en el desarrollo del aprendizaje al utilizar las actividades experimentales virtuales, en el contexto de pandemia se convierten en el aliado ideal para la continuidad de la práctica experimental en casa, a nivel de economía favorece a los establecimientos educativos carentes de recursos la implementación de estos recursos digitales y materiales de laboratorio, en el ámbito de innovación sin duda transforma la forma de aprender de los estudiantes del presente siglo.

Por lo que se refiere a la práctica experimental en las Ciencias Naturales en la Unidad Educativa Nacional Tena estas se dejaron de impartir a causa de la pandemia ocasionada por la Covid-19, dejando a los estudiantes con grandes vacíos en su aprendizaje, es por esta razón que se considera el desarrollo de las actividades experimentales virtuales como un complemento innovador e interactivo para completar y mejorar el aprendizaje de las Ciencias Naturales en los estudiantes de octavo año de Educación General Básica.

Sobre esta base, se analiza los antecedentes investigativos en los cuales los diferentes autores coinciden en mencionar la importancia que tiene las actividades experimentales para el desarrollo del aprendizaje de las ciencias, es preciso exponer la necesidad de ligar las actividades experimentales virtuales para así potenciar el aprendizaje constructivista.

Desarrollo teórico del objeto y campo

Las Ciencias Naturales

Las Ciencias Naturales es una asignatura que permite al individuo comprender lo que observa en el mundo natural y social en el que se desarrolla, permite tomar decisiones responsables para su vida y la de los demás y construir un pensamiento significativo. De igual manera, permite conocer la naturaleza y comprender sus transformaciones, favorece la comprensión de las condiciones físico-químicas de los seres vivos y el planeta. (Ministerio de educación, 2016).

Considerando que, las Ciencias Naturales es una de las asignaturas indispensables en la educación formal de todo individuo, el estudio de Martínez (2021) manifiesta que, las ciencias naturales permiten a los estudiantes ampliar y profundizar su interpretación de los fenómenos naturales, alcanzar una mayor madurez intelectual, desarrollar estrategias de pensamiento crítico que implique mejoras en el ámbito en el que se desempeñe.

Clasificación de las Ciencias Naturales

Las Ciencias Naturales tienen muchas ramas de estudio, Álvarez (2000, como se citó en Martínez 2018) compara a esta asignatura con un árbol en donde cada rama se dedica al estudio de un aspecto de la naturaleza y la clasifica en ciencias descriptivas y ciencias experimentales.

Las ciencias descriptivas: Son aquellas que estudian el origen, la estructura, forma, distribución, y clasificación de los seres y se subdivide en: Ciencias de la vida y ciencias de la tierra.

Las ciencias experimentales: Estudia los fenómenos o cambios que sufren los seres o la naturaleza.

Enseñanza de las Ciencias Naturales

La importancia de la enseñanza de las Ciencias Naturales, en Educación General Básica, se orienta al conocimiento y la indagación científica sobre los seres vivos y sus interrelaciones con el ambiente, el ser humano y la salud, la materia y la energía, la Tierra y el Universo, y la ciencia en acción; con el fin de que los estudiantes desarrollen la comprensión conceptual y aprendan acerca de la naturaleza de la ciencia y reconozcan la importancia de adquirir las ideas más relevantes acerca del conocimiento del medio natural, su organización y estructuración, en un todo articulado y coherente (Ministerio de educación, 2016).

Visto que, la enseñanza de las Ciencias Naturales se da desde el enfoque constructivista y al aprendizaje por investigación del alumno, esto asociado a la formación permanente de la propia práctica emergente que genere la construcción de un conocimiento profesional que se aproxime a un modelo de docente-investigador de su tarea dentro del aula clase, que evalúa los resultados obtenidos para mejorar y transformarlo críticamente (Liguori, 2013).

Al construir nuevas estructuras de pensamiento para una mayor comprensión de la naturaleza y que los alumnos adquieran los elementos básicos de una cultura científica que permita comprender mejor el mundo y valorar los beneficios sociales que se pueden derivar de ella (Martínez, 2021, p.23).

Sin embargo, en la actualidad la importancia de enseñar Ciencias Naturales ha transcurrido más allá del aula de clase y se ha centrado en orientar individuos con cualidades sobresalientes para la observación y la capacidad de solucionar los problemas que se presentan en su contexto (Molina, 2021).

En particular, la enseñanza de las Ciencias Naturales en el Ecuador contempla las destrezas con criterio de desempeño señaladas en el currículo 2016, estas destrezas se encuentran alineadas de acuerdo a los aprendizajes básicos de la asignatura y a las habilidades de acuerdo al nivel de complejidad de los estudiantes, el principal objetivo de la Educación General Básica Superior (EGB) es que los estudiantes posean aprendizajes básicos imprescindibles como: reconocer los seres vivos del entorno, establecer semejanzas y diferencias entre ellos, experimentar y comprender los cambios y transformaciones de seres vivos y seres inertes, comprender y evaluar la acción modificadora que ejercen los seres humanos en el entorno. (Ministerio de educación, 2016)

Al respecto, la enseñanza de las Ciencias Naturales según Martínez (2021) manifiesta que “mediante la enseñanza de las ciencias naturales se pretende lograr que los alumnos adquieran los elementos básicos de una cultura científica que les permita comprender mejor el mundo y valorar los beneficios sociales que se derivan de ella” (p. 23).

Así, en la enseñanza de las Ciencias Naturales en EGB Superior, la asignatura contribuye al desarrollo de habilidades del pensamiento científico, la valoración de la ciencia de forma transversal a las destrezas con criterios de desempeño; entre las

habilidades que desarrollan los estudiantes se encuentra la observación, exploración, investigación, formulación de hipótesis, experimentación, uso de instrumentos, uso de las TIC y comunicación. (Ministerio de educación, 2016).

Currículo de las Ciencias Naturales en la Educación Básica Superior

Según el Ministerio de educación (2016) como lo establece en el currículo de Educación General Básica Superior, el aprendizaje de las Ciencias Naturales en ese nivel, se centra a que los estudiantes sean capaces de enfrentar problemas relevantes, construir y reconstruir los conocimientos científicos, logrando así una alfabetización científica.

Así, las Ciencias Naturales busca contribuir con el perfil de salida del estudiante ecuatoriano, además, desde el currículo se ha establecido cuatro horas pedagógicas semanales para el proceso de enseñanza - aprendizaje de los conocimientos científicos.

Para alcanzar el perfil de salida del Bachiller Ecuatoriano, los currículos de EGB y BGU ordenan, organizan, relacionan y concretan los elementos curriculares para cada una de las áreas de estudio (Ministerio de educación, 2016).

Elementos curriculares

Dentro del currículo las asignaturas, contemplan contenidos que, avanzan en complejidad a medida que los niveles educativos también lo hacen, produciendo así una vinculación entre el conocimiento actual con lo que el estudiante ya sabe y lo pueda poner en práctica en su vida cotidiana, para Martínez (2021) es con el paso del tiempo que el aprendizaje de las ciencias naturales ha sobresalido en la vida de las personas por su aplicación en la vida cotidiana.

Ahora bien, los elementos curriculares, para llevar a cabo la comprensión y el aprendizaje de las ciencias naturales se han establecido los siguientes: bloques curriculares, objetivos del área, destrezas con criterio de desempeño y los criterios de evaluación, este conjunto de elementos tiene la finalidad de brindar a los estudiantes la oportunidad de aplicar los conocimientos adquiridos en su vida cotidiana con mayor eficacia.

Objetivos de la enseñanza de las Ciencias Naturales

Una vez culminado el octavo año de educación general básica, los estudiantes como resultado de sus aprendizajes serán capaces de alcanzar los objetivos descritos en el Cuadro 1.

Cuadro N° 1. Objetivos de la enseñanza de la Ciencias Naturales

Código	Objetivo
O.CN.4.1.	Describir los tipos y características de las células, el ciclo celular, los mecanismos de reproducción celular y la constitución de los tejidos, que permiten comprender la compleja estructura y los niveles de organización de la materia viva.
O.CN.4.2.	Describir la reproducción asexual y sexual en los seres vivos y deducir su importancia para la supervivencia y diversidad de las especies.
O.CN.4.3.	Diseñar los modelos representativos de los flujos de energía en cadenas y redes alimenticias, identificar los impactos de la actividad humana en los ecosistemas e interpretar las principales amenazas.
O.CN.4.6.	Investigar en forma experimental el cambio de posición y velocidad de los objetos por acción de una fuerza, su estabilidad o inestabilidad y los efectos de la fuerza gravitacional.
O.CN.4.10.	Utilizar el método científico para el desarrollo de habilidades de investigación científica, que promuevan pensamiento crítico, reflexivo y creativo enfocado a la resolución de problemas.

Elaborado por: Sánchez (2022)

Fuente: Ministerio de educación (2016)

Ahora bien, los objetivos planteados para el área de ciencias naturales están enfocados a que el estudiante aplique los conocimientos adquiridos a lo largo de toda la vida, en base al pensamiento crítico y científico, apoyándose también en el uso de la tecnología.

Destrezas con criterio de desempeño

Con respecto a, las destrezas con criterio de desempeño, estas, están alineadas de acuerdo a los aprendizajes básicos de cada una de las asignaturas que conforman el área de Ciencias Naturales, a las habilidades de diferente nivel de complejidad que se aspira promover en los estudiantes, las destrezas se refieren al saber hacer, aplicando

el conjunto de habilidades cognitivas, comunicacionales, investigativas, actitudinales, aptitudinales y metacognitivas, estas a su vez, deben estar en estrecha relación con el saber conceptual, procedimental, actitudinal, normativo y axiológico respecto a los contextos específicos del conocimiento (Ministerio de educación, 2016).

En conjunto, el currículo de EGB Superior, incluye destrezas con criterio de desempeño cuyo objetivo es que los estudiantes adquieran los conocimientos básicos imprescindibles, ayuda a direccionar el trabajo docente, así como las tareas que desarrollan los estudiantes, es importante mencionar que para formar individuos con pensamiento científico y creativo hay que poner especial énfasis en aquellas destrezas que favorecen la experimentación de acuerdo al bloque curricular como lo muestra el Cuadro 2.

Cuadro N° 2. Destrezas con criterio de desempeño EGB Superior

Unidad	Bloque curricular	Destreza con criterio de desempeño
Unidad 1	Los seres vivos	Indagar con el uso del microscopio o de las TIC, y describir las características estructurales y funcionales de la célula y clasificarla por su grado de complejidad (CN4.1.3)
Unidad 2	La reproducción	Analizar y explicar las etapas de la reproducción humana, deducir su importancia como un mecanismo de perpetuación de la especie (CN.4.2.1)
Unidad 3	La nutrición en los seres vivos	CN.4.3.19. Indagar experimentalmente, analizar y describir las características de las biomoléculas y relacionarlas con las funciones de los seres vivos.
Unidad 4	El ambiente de los seres vivos	CN.4.1.11. Diseñar modelos representativos del flujo de energía en cadenas y redes alimenticias, explicar y demostrar el rol de los seres vivos en la

			transmisión de energía en los diferentes niveles tróficos
Unidad 5	Movimiento y fuerza	y	CN.4.3.9 Experimentar con la densidad de objetos sólidos, líquidos y gaseosos, al pesar, medir y registrar los datos de masa y volumen, y comunicar los resultados.
Unidad 6	El origen del universo y los ciclos geoquímicos	del	CN.4.4.6. Reconocer, con uso de las TIC y otros recursos, los diferentes tipos de radiaciones del espectro electromagnético y comprobar experimentalmente, a partir de la luz blanca, la mecánica de formación del arcoíris.

Elaborado por: Sánchez (2022)

Fuente: Ministerio de educación (2016)

En definitiva, el pensamiento científico es el producto del proceso de pensar y analizar de la mente donde se considera ciertos aspectos como la observación, la experimentación y la resolución de problemas, por ello se lo califica como la capacidad de identificar, analizar, evaluar, clasificar e interpretar la realidad circundante (Mendoza & Loor, 2022).

Además, el desarrollo del pensamiento científico es importante porque permite la construcción significativa del conocimiento, dicho de otra manera, la afirmación principal del aprendizaje constructivista es que el ser humano construye su propio conocimiento a partir de experiencias o conocimientos previos, a diferencia del conocimiento tradicional en el que el profesor dicta su clase de la forma tradicional, “en la visión constructivista el estudiante abandona su papel pasivo para convertirse en participante activo y primordial en el proceso de aprendizaje, y los nuevos saberes son construidos a través de la experiencia” (Gómez, 2015, p. 15).

Experimento

Es preciso saber el significado de la palabra experimento antes de abordar otros conceptos, así pues, para la Real Academia Española (2022), un experimento es la acción y efecto de experimentar, lo que significa, probar y examinar prácticamente la virtud y propiedades de algo. Según el diccionario de Oxford University Press (2022) experimento es la prueba que consiste en provocar un fenómeno en unas condiciones determinadas con el fin de analizar sus efectos o de verificar una hipótesis o un principio científico. Mientras que para Definición (2022), un experimento es realizar acciones destinadas a descubrir o comprobar ciertos fenómenos. Sobre esa base, el autor concluye que experimentar es primordial para confirmar las circunstancias en las que se pueda dar un fenómeno y explicar de forma fundamentada sus conclusiones.

Actividades experimentales

El siguiente punto es, averiguar sobre las actividades experimentales en la educación, para lo cual, el investigador acude al estudio de Maroto (2013), quien manifiesta que, las actividades experimentales en el campo de la educación tienen sus inicios en 1962, cuando la institución *Nuffield Foundation* busca apoyo de otras instituciones para promover algunos cursos en varias escuelas secundarias de Inglaterra, con el propósito de reformar la enseñanza de las Ciencias Naturales y encontrar la forma de incentivar a los alumnos a que dirijan sus propios experimentos y sean gestores de sus propias conclusiones. A partir de allí, se analiza varios criterios que conducen a comprender la importancia de las actividades experimentales en la educación.

Por ejemplo, para Calixto y García (1999) “por medio de las actividades experimentales el alumno interactúa con diferentes objetos de conocimiento mediante la solución de problemas que propician el dudar, afianzar o transformar sus

preconcepciones sobre los fenómenos de la naturaleza” (p.10). Por otro lado, para Didácticas de la Ciencia (2014, como se citó en Castillo, 2016) “la actividad experimental se utiliza como punto de partida del conocimiento, como vía para consolidarlo y como criterio de veracidad” (p. 41), además, es un “tipo de actividad práctica realizada mediante mecanismos e instrumentos especiales en condiciones fijadas y sometidas a control para obtener el conocimiento y descubrir las leyes objetivas que influyen en el objeto de investigación”. (Caballero et al., 2014 como se cita en Castillo, 2016, p. 41).

En esa línea, la actividad experimental es un proceso innato de enseñanza-aprendizaje puesto que, el ser humano siempre está en constante contacto con la naturaleza tratando de comprender los fenómenos que ocurren a su alrededor desarrollando varias habilidades en el proceso de la investigación, en el caso de los estudiantes de la educación general básica superior pertenecientes al Ministerio de educación desarrollan las siguientes habilidades relacionadas a la experimentación como eje transversal al periodo de educación.

Cuadro N° 3. Habilidades desarrolladas en la experimentación

Habilidad	Objetivo
Planificar	Planificar una indagación experimental o documental, a fin de formular planes o proyectos que aseguren la validez y confiabilidad de la investigación experimental o documental.
Investigar	Descubrir nuevos conocimientos mediante un conjunto de estrategias y técnicas para probar o refutar hipótesis. Ayuda al estudiante a utilizar sus habilidades en la investigación experimental cuantitativa y cualitativa.
Formular Hipótesis	Formular hipótesis para plantear posibles respuestas a problemas, hechos y fenómenos que ocurren en el entorno, con base en evidencias científicas o de experimentos que interesen a los estudiantes.

Experimentar	Reproducir o reconstruir intencionalmente un hecho natural, con el propósito de probar ciertos supuestos, hipótesis, situaciones o planteamientos, mediante un proceso riguroso y condiciones controladas, para obtener datos confiables y verificables.
Registrar evidencias	Anotar y reproducir información y datos en tablas de registro, diagramas o ilustraciones científicas obtenidas de una observación, exploración o experimentación.
Comunicar	Comunicar resultados y conclusiones a diferentes audiencias mediante el uso de diversos medios.
Usar las TIC	Usar las TIC para recolectar información, modelar y comunicar datos o evidencias.

Elaborado por: Sánchez (2022)

Fuente: Ministerio de educación (2016)

A lo expuesto, “las actividades experimentales permiten al estudiante desarrollar la habilidad de discernir y entender de forma práctica, creativa e imaginativa los fenómenos que ocurren a su alrededor y a la vez reafirmar el conocimiento adquirido de manera teórica” (Díaz, 2018).

Metodología educativa

Según ILERNA (2021), la palabra metodología en un sentido general, hace referencia a ciertos procedimientos o técnicas, que aplicados de forma correcta permiten cumplir con los objetivos planteados en un tema concreto. En el ámbito educativo manifiesta que hace “referencia a las propuestas y actividades que se llevan a cabo con el objetivo de una enseñanza y aprendizaje dinámico” (párr. 4). Al respecto, el proceso de enseñanza y aprendizaje es complicado, no hay un modelo estándar a seguir debido a la diversidad de personas y contextos, por ello, uno de los elementos más importantes en la educación es el método empleado, así, cuando se diseña una lección se la realiza pensando en la forma de transmitirla desde el docente

hasta el estudiante, este recorrido, se denomina metodología educativa. (Fombona, 2017)

Sobre lo descrito, el autor concluye que cada institución educativa y cuerpo docente están en la libertad de aplicar la metodología apropiada siempre y cuando contribuyan al desarrollo del conocimiento en el estudiantado. La metodología tiene que ver con el modo en el que se desarrolla la práctica diaria en el aula, hace referencia al ¿cómo hacer? para que un grupo de estudiantes sean favorecidos en el desarrollo de destrezas o competencias relacionadas a los contenidos concretos de enseñanza o tema particular. Es importante la relación alumno-profesor para poner en marcha la metodología en el proceso de aprendizaje. Esto implica la utilización de un conjunto de normas, técnicas, recursos y espacios bien organizados para llevar a cabo el proceso de enseñar y aprender y lograr los fines propuestos en cada caso. Sobre este contexto, a continuación, se describen algunas metodologías aplicadas a la educación que permitirán presentar una propuesta innovadora como solución al problema de ésta investigación.

Metodología experimental

La importancia de la aplicación de una metodología experimental en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias naturales, constituye la base para que el estudiante comprenda la naturaleza, sus fenómenos y transformaciones, tal como lo menciona Castillo (2016) “la actividad práctica, en caso particular el experimento, resulta esencial en la comprensión de los fenómenos, procesos y hechos que explican la vida” (p. 46).

Así, para que la ejecución de las actividades experimentales sea llevada a cabo con éxito, es importante que los docentes tengan una preparación científico-didáctica, pues, con estas características lograrán organizar el proceso de enseñanza aprendizaje de acuerdo al nivel de cada estudiante. Con el empleo de la metodología experimental no

solo se consigue la adquisición de conocimientos por parte del estudiante, sino también, el desarrollo de hábitos y habilidades.

La tarea experimental persigue que los estudiantes desarrollen hábitos y habilidades en la manipulación de utensilios y muestras de sustancias, en el diseño de técnicas experimentales, contribuyendo a la concepción científico-materialista del mundo que lo rodea, propiciando que aprenda desde y para la vida (Castillo, 2016, p.54).

La metodología experimental consiste en una serie de pasos ordenados con la finalidad de verificar, reproducir fenómenos en forma natural o artificial, con la finalidad de que el estudiante sea capaz de plantearse sus propias hipótesis a través del proceso didáctico, puedan verificar y concluir los hechos que ocurren a su alrededor (Martínez, 2018).

Para desarrollar una metodología en el campo de las ciencias naturales, es necesario partir del desarrollo de habilidades que permitan el pensamiento científico, investigativo y bioético, las cuales se construirán a través de la observación, descripción, comparación, clasificación y relación. Formación de conceptos, resolución de problemas, construcción de hipótesis, análisis, síntesis, inferencia, inducción, experimentación, verificación, argumentación y contraste entre leyes y teorías. El método científico como recurso educativo potencia la realización de trabajos de investigación directa, y permite a los participantes formular preguntas sobre la realidad mediante la formulación de hipótesis y el diseño de experimentos. A través de esta metodología se pone en práctica el pensamiento científico, cuyo dominio facilitará su uso fuera del ámbito de la ciencia (Ministerio de educación, 2016). Los pasos del método científico son:

- Definición del problema
- Obtención de información relacionada con el problema en varias fuentes

- Formulación de hipótesis o preguntas de investigación, las que plantearán predicciones que respondan al problema, basándose en la información obtenida
- Diseño, realización e interpretación de experimentos encaminados a la verificación de las hipótesis planteadas, que sean posibles realizar con los recursos disponibles
- Establecimiento de conclusiones

En conclusión, la inclusión de una metodología experimental en los diferentes niveles educativos permite la formación de individuos capaces de entender el mundo que los rodea y generar soluciones frente a los problemas que puedan suscitarse en este mundo cambiante.

Metodología PACIE

Un estudio realizado por Basantes et al. (2018) revela que el ingeniero ecuatoriano Pedro Camacho es el creador de la metodología PACIE, con la cual pretende solucionar la falta de veracidad del conocimiento que se imparte a través de la educación virtual, donde la experiencia pedagógica y técnicas didácticas lleguen de forma adecuada para garantizar el proceso de enseñanza con mira a un acompañamiento y seguimiento educativo de calidad y cordialidad humana. Además, como puntos claves se destaca el trabajo en equipo, la innovación de estrategias didácticas y el aprendizaje constructivo para lograr el aprendizaje significativo. “La metodología PACIE es un modelo que modifica el rol docente por una acción tutorial eficiente, quién desde un sentido humanizante motiva y realiza el acompañamiento necesario para disminuir los índices de deserción en los cursos de enseñanza virtual”. La metodología PACIE se basa en cinco fases: Presencia (P), Alcance (A), Capacitación (C), Interacción (I), E-learning (E), cuyas iniciales identifican el nombre de la metodología. En el Cuadro 6 se describen sus fases.

Cuadro N° 5. Fases de la metodología PACIE

Fases PACIE	Descripción
Presencia	Se debe elaborar una marca personal para atraer la atención del estudiante y se interese por interactuar. Para este objetivo se debe considerar el uso adecuado de las TIC, imágenes, y textos que generen un impacto visual que atraiga.
Alcance	Se debe establecer objetivos concretos que indique que es lo que se desea conseguir con los estudiantes online, sin dejar de lado la comunicación y la organización de la información; mediante el uso de estándares, marcas y destrezas.
Capacitación	Se fomenta el autoaprendizaje mediante el EVA, el docente debe dominar la aplicación de las TIC en la educación y fomentar el trabajo y aprendizaje colaborativo para lo cual se debe utilizar el ciclo del diseño (investigar, planificar, crear y evaluar).
Interacción	Se diseña recursos y actividades para generar interacción, socialización y colaboración en el aprendizaje, de tal manera que el estudiante no se sienta solo en el proceso en línea y construya conocimiento.
E-learning	Se debe utilizar la tecnología como el medio y no como el objetivo de aprendizaje. Implica conocer y aplicar técnicas de evaluación en línea y autoevaluación.

Elaborado por: Sánchez (2022)

Fuente: Diálogos Educativos (2012), Basantes et al. (2018)

Gamificación

Según un nuevo estudio, la gamificación es una técnica educativa que traslada las mecánicas de juego al campo de la educación para conseguir nuevos resultados, asimilar determinados conocimientos, mejorar el conocimiento de habilidades o premiar conductas y acciones concretas, entre otros muchos objetivos. Este tipo de aprendizaje está ganando terreno en la formación sistemática que, por su carácter lúdico, facilita los contenidos del conocimiento de una manera más amena, creando así una experiencia de usuario positiva. El modelo de juego realmente funciona

porque logra motivar a los estudiantes, desarrollar un mayor compromiso, fomenta el espíritu de innovación y una variedad de técnicas mecánicas y dinámicas derivadas del uso del juego. Las técnicas mecánicas, es un método de recompensar a los usuarios de acuerdo a sus objetivos, y entre los mecanismos más utilizados se encuentran: ganar puntos, subir de nivel, recibir recompensas, regalos, calificaciones y tareas o desafíos. Las técnicas dinámicas hacen referencia a la propia motivación del usuario para jugar y avanzar con sus objetivos, algunas de las técnicas dinámicas más utilizadas son: recompensas, estados, logros y competición. Dependiendo de la motivación a seguir, algunas técnicas mecánicas deben explotarse más que otras. En resumen, la idea de la gamificación no es hacer un juego, sino usar el sistema de calificación, recompensa y objetivos que ofrece un juego. Existen muchas plataformas en el mercado que simulan entornos con diferentes mecanismos, facilitando la práctica de estas técnicas. (Maestra, 2019)

Por otra parte, un artículo del Observatorio de Innovación Educativa del Tecnológico de Monterrey (2016), señala a los elementos del juego, los tipos de jugadores y el trayecto del jugador como la base para una estrategia de gamificación. Haciendo referencia a los elementos del juego, el maestro de la materia puede ver las posibilidades de gamificar su clase, considerando o no, todos los elementos, sino, los más adecuados para su propósito.

Cuadro N° 4. Elementos del juego

Actividad planteada	Efectos que causan	Elementos del juego
Metas y objetivos	Generan motivación al presentar al jugador un. Ayudan a comprender el propósito de la actividad y a dirigir los esfuerzos de los estudiantes.	Retos, misiones, desafíos épicos.
Reglas	Limita las acciones de los	Restricciones del juego,

	jugadores y mantiene el juego manejable. Son sencillas, claras y muchas veces intuitivas.	asignación de turnos, cómo ganar o perder puntos, permanecer con vida, completar una misión o lograr un objetivo.
Narrativa	Sitúa a los participantes en un contexto realista en el que las acciones y tareas pueden ser practicadas. Los inspira al identificarlos con un personaje, una situación o una causa.	Identidades, personajes o avatares; mundos, escenarios narrativos o ambientes tridimensionales.
Libertad de elegir	Dispone al jugador a diferentes posibilidades para explorar y avanzar en el juego, así como diferentes maneras de lograr los objetivos.	Diferentes rutas o casillas para llegar a la meta, opciones de usar poderes o recursos.
Libertad de equivocarse	Anima a los jugadores a experimentar riesgos sin causar miedo o daño irreversible. Propicia la confianza y participación del estudiante.	Vidas múltiples, puntos de restauración o reinicio, número ilimitado de posibilidades.
Recompensas	Son bienes recibidos en el juego para acercarse al objetivo del mismo; permiten acceder a una nueva área, adquirir nuevas habilidades o tener mejores recursos.	Monedas o recursos virtuales, vidas, equipo, ítems de acceso, poderes limitados.
Retroalimentación	Dirige el avance del usuario a partir de su comportamiento.	Pistas visuales, señalizaciones de respuesta

	Suele ser inmediata, al indicar al jugador si se está actuando de forma correcta o en qué medida se dirige al objetivo. En ocasiones esta se da al final de un episodio para mostrar estadística o análisis sobre el desempeño del jugador.	o conducta correcta o incorrecta, barras de progreso, advertencias sobre riesgos que se tienen al realizar cierta acción, estadísticas del desempeño del jugador.
Estatus visible	Permite que todos los participantes tengan presente su avance y el de los demás, aquello que han conseguido y lo que les falta. Esto puede generar reputación, credibilidad y reconocimiento.	Insignias, puntos, logros, resultados obtenidos, tablero de posiciones.
Cooperación y competencia	Anima a los jugadores a aliarse para lograr un objetivo común, y a enfrentarse a otros participantes para lograr el objetivo antes o mejor que ellos. Esta dinámica genera una mayor motivación de los participantes pues los desafía a hacerlo mejor que sus oponentes.	Equipos, gremios, ayudas de otros participantes, áreas de interacción social, canales de comunicación, trueques, batallas, combates, tablero de posiciones.
Restricción del tiempo	Introduce una presión extra que puede ayudar a concretar los esfuerzos para resolver una tarea en un periodo determinado.	Cuenta regresiva; poder obtener un beneficio solo en un tiempo determinado.
Progreso	Se basa en la pedagogía del	Tutoriales para desarrollo

Sorpresa	<p>andamiaje, es decir, guía y de habilidades iniciales, apoya a los estudiantes al puntos de experiencia, organizar niveles o categorías, niveles, barras de progreso con el propósito de dirigir el y acceso a contenido avance. Permite que el jugador, bloqueado. conforme avanza en el juego, desarrolle habilidades cada vez más complejas o difíciles.</p> <p>Incluir elementos inesperados Recompensas aleatorias, en el juego puede ayudar a huevos de pascua motivar y mantener a los (características ocultas), jugadores involucrados en el eventos especiales. juego.</p>
----------	--

Elaborado por: Sánchez (2022)

Fuente: Observatorio de Innovación Educativa del Tecnológico de Monterrey (2016)

En lo que se refiere a los tipos de jugadores, el observatorio concluye seis tipos de jugadores que pueden interactuar con las actividades planteadas en la gamificación: exploradores, socializadores, pensadores, filántropos, triunfadores y revolucionarios. Mientras que, la trayectoria del jugador se ve reflejado en cuatro etapas guiadas por el profesor: descubrimiento, entrenamiento, andamiaje y dominio del juego.

Para concluir, no hay que dejar de mencionar cómo los elementos del juego contribuyen a la evaluación del desempeño del estudiante, la evaluación formativa está sujeta al *feedback* permanente del juego, puesto que, conduce al alumno en su progreso. En una actividad de gamificación, los estudiantes generan espontáneamente varias acciones durante la realización simultánea de tareas difíciles como la resolución de problemas, que son indicadores del desarrollo de habilidades. La evidencia necesaria para la evaluación de estas habilidades la proporciona la interacción de los actores de la actividad (Menezes, 2016). A continuación, se muestra la Figura 1 con los elementos del juego que contribuyen a la evaluación.

Los elementos del juego		¿Cómo apoyan en la evaluación?
	Retos, misiones, desafíos	Evidencian la capacidad para aplicar conocimientos y realizar tareas específicas.
	Narrativa	Favorece el aprendizaje de contenido declarativo, la asociación de dos o más conceptos, ideas o hechos.
	Reglas y restricciones del juego	Permiten demostrar actitudes como respeto y honestidad.
	Elegir entre diferentes rutas	Propicia la demostración de habilidades como la toma de decisiones, resolución de problemas y creatividad.
	Múltiples oportunidades para realizar una tarea, múltiples vidas, puntos de restauración o reinicio	Favorecen el desarrollo de habilidades específicas o el dominio de conocimientos. Evidencian actitudes como la resiliencia y la tolerancia a la frustración.
	Equipos, juego de roles, batallas	Propician el trabajo colaborativo, la resolución de problemas, el liderazgo y la toma de decisiones.
	Puntos de experiencia, niveles, barras de progreso y acceso a contenido bloqueado	Ofrecen información sobre el progreso de los estudiantes hacia el logro de los objetivos, la adquisición del conocimiento o su aplicación.
	Insignias, niveles, puntos, logros, resultados obtenidos	Evidencian la adquisición de habilidades y el dominio de conocimientos.
	Cuenta regresiva	Es útil para evaluar la eficiencia de procesos, optimización de recursos, toma de decisiones y solución de problemas.

Figura N° 1 Elementos del juego que contribuye a la evaluación

Elaborado por: Sánchez (2022)

Fuente: Observatorio de Innovación Educativa del Tecnológico de Monterrey (2016)

Feedback

Según la Revista Educación en Ciencias de la Salud (2018), el proceso de enseñanza y aprendizaje se ha desarrollado dentro de un modelo tradicional, centrado en el docente que prioriza la entrega de información a los estudiantes para su memorización. No obstante, las tendencias actuales sitúan el proceso de enseñanza y aprendizaje en un modelo centrado en el alumno, con el objetivo de que sean más introspectivos, autónomos y dueños de sus propios procesos de aprendizaje que les

sean duraderos a lo largo de su vida profesional. El proveedor de retroalimentación debe ser capaz de visualizar un estándar contra el cual se puede comparar el comportamiento del estudiante, y esta diferencia observada se convierta en el contenido de la retroalimentación. Como ejemplos de los estándares se pueden tomar reuniones, comportamiento de compañeros, demostraciones de maestros y comentarios de tutores. Hay que considerar, que la retroalimentación no es una acción aleatoria y tiene un fin, donde tendrá relevancia el tiempo, la forma y la calidad de información otorgada al individuo para mejorar el proceso que se está ejecutando. Los comentarios provienen de una variedad de fuentes, incluidos simuladores, moderadores experimentados y colegas, este se puede entregar inmediatamente después del evento o en varios momentos después del evento. Además, puede ser simple y preciso, o detallado y complejo, según el objetivo y la actividad. El *feedback*, es un recurso importante para desarrollar destrezas de autoevaluación y autorregulación de los estudiantes, brinda a los estudiantes la oportunidad de comparar su autoevaluación con los criterios de terceros. De forma general, se puede precisar que el *feedback* es:

Proceso por medio del cual los aprendices obtienen información sobre su rendimiento que les permite apreciar las similitudes y diferencias entre los estándares apropiados para el desempeño de la tarea y las cualidades del suyo propio, y así poder generar una serie de mejoras en sí mismo. (Boud & Molloy, 2015, p. 20 como se citó en Moreno, 2021, p. 29)

En cuanto a los tipos de retroalimentación, existen varios criterios, en los cuales se basan Fernández & Gonzales (2019) para ofrecer cinco componentes importantes al momento de entregar *feedback*, los que se muestran a continuación.

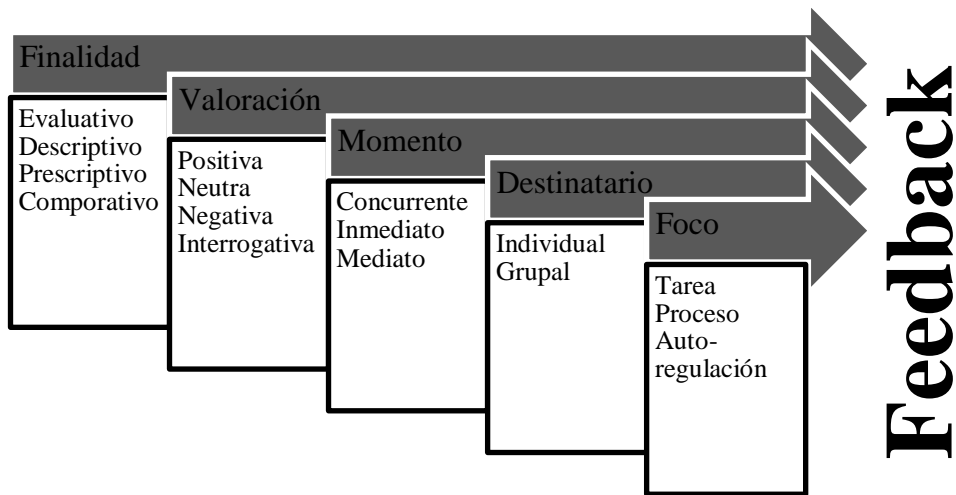


Figura N° 2 Componentes del Feedback

Elaborado por: Sánchez (2022)

Fuente: Fernández & González (2019)

Otros autores, se centran específicamente en la valoración positiva y negativa de acuerdo a cinco aspectos.

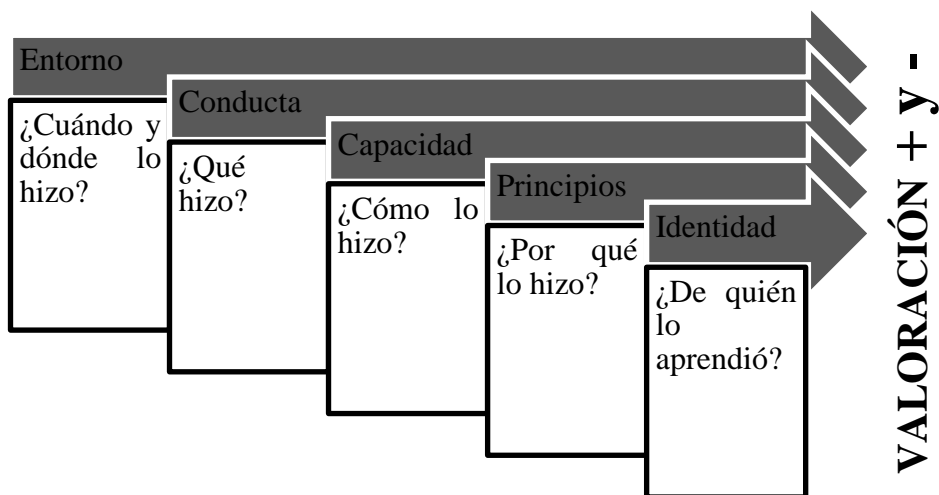


Figura N° 3 Cinco aspectos para la valoración positiva y negativa

Elaborado por: Sánchez (2022)

Fuente: Alpsiom (2015)

Lo cierto es que, diferentes estudios han demostrado que una buena relación entre maestro y alumno permite que fluya la comunicación e interacción de forma afectiva, dando paso, a que el estudiante mejore su estado de ánimo y a través de la retroalimentación mejore su rendimiento académico.

Herramientas TIC

Las herramientas de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) es un conjunto de aplicaciones tecnológicas desarrolladas con el fin de contribuir a que la comunicación de la información sea más eficiente. A continuación, se describen algunas herramientas utilizadas en el ámbito de la educación.

LMS

Learning Management System o sistema de gestión de aprendizaje en español, facilitan el trabajo con grupos de estudiantes de forma integral y organizativa, entre los que se destacan *Moodle*, *Google Classroom*, *Microsoft Teams*, entre otros.

En lo referente a *Moodle*, es el LMS más utilizado en el mundo dentro del ámbito educativo, permite al profesor llevar sus contenidos de aula a la virtualidad, utilizando modelos educativos como el aprendizaje combinado, la educación a distancia o el aula invertida entre otros. Según Vasca (2022) los beneficios de utilizar Moodle son:

- Es un software libre, gratuito y abierto.
- Toda institución o persona puede usarlo.
- Es una herramienta segura y confiable.
- Moodle controla y protege los datos de los usuarios con sistemas de seguridad específicos.
- Tiene actualizaciones periódicas que mejoran su rendimiento.

- Muy sencilla de manipular, no es necesario saber de programación o tener altos conocimientos tecnológicos.
- Tiene capacidad de alumnos ilimitada.
- Moodle se puede usar desde cualquier dispositivo
- Es compatible con todos los navegadores y sistemas operativos.
- Tiene funcionalidades ilimitadas.

Herramientas para la creación de contenidos digitales

Son herramientas que facilitan la creación de videos a partir de los contenidos mostrados en la pantalla del ordenador, presentaciones animadas e interactivas de contenidos y actividades educativas multimedia para integrarlas en la planificación de clases. Entre las plataformas de creación de contenidos tenemos:

Educaplay

Según la página web oficial de Educaplay (2022), es una plataforma online que facilita la creación de actividades educativas multimedia, con resultados atractivos y profesionales. Brinda diversas posibilidades para que una comunidad de usuarios profesionales o no, de la enseñanza, puedan aprender y enseñar divirtiéndose. Por otra parte, “Educaplay, es una plataforma web que le permite a los docentes crear diferentes tipos de actividades educativas multimedia, mediante diferentes escenarios o actividades tales como crucigramas, sopa de letras, adivinanzas, dictados, entre otras” (Guzmán et al., s. f., p. 3).

Al respecto, Educaplay, es una herramienta simple e intuitiva, dispone varios tutoriales multimedia que ayudan a dominar sus distintas posibilidades como compartir, exportar e integrar recursos en diversas plataformas como los LMS. Además, existe una gran comunidad de usuarios que comparten sus actividades en línea, facilitando diversos recursos en diferentes áreas del conocimiento para un aprendizaje no tradicional.



Figura N° 5 Actividades Educaplay
Elaborado por: Sánchez (2022)
Fuente: Educaplay (2022)

H5P

Según el sitio web oficial H5P (2022), es una herramienta que permite crear de forma rápida, una variedad de contenidos ricos e interactivos dentro de un LMS y son accesibles desde cualquier dispositivo como ordenadores, tabletas o teléfonos móviles inteligentes. Esta tecnología es gratuita junto con tutoriales y documentación disponible para los usuarios que deseen formar parte de su comunidad. Además, “con H5P los autores pueden crear y editar videos interactivos, presentaciones, juegos, anuncios y más. El contenido se puede importar y exportar. Todo lo que se necesita para ver o editar contenido H5P es un navegador web” (H5P, 2022, párr. 3).



Figura N° 6 Actividades H5P
Elaborado por: Sánchez (2022)
Fuente: H5P (2022)

Genially

Para comprender mejor la utilidad de esta herramienta se analiza los siguientes criterios:

Genially es una herramienta que nos permite generar contenidos interactivos sin necesidad de programar y sin tener conocimientos de diseño. Es decir, podemos diseñar infografías, diseños interactivos, presentaciones, mapas, micrositos, etc. con el típico interfaz de arrastrar y soltar y, además, podemos dotarlo de cierta interactividad para el usuario e incrustarlo fácilmente en una web o generar una presentación interactiva para visualizar en el navegador. (Velasco, 2018)

Genially es un software online que te permite crear contenidos multimedia interactivos. La plataforma permite crear infografías, presentaciones, webs, catálogos, y otros elementos de comunicación. Esta plataforma destaca por la facilidad de uso y por la cantidad de ejemplos y plantillas que se pueden seleccionar y modificar para adaptar a las necesidades. (Allende, 2021)

Al respecto, ambos autores coinciden en que Genially, es una alternativa web a las tradicionales aplicaciones de escritorio, ofrece una variedad de diseños interactivos que se caracterizan por la facilidad para crear contenido o modificar los ya existentes a su propia realidad.

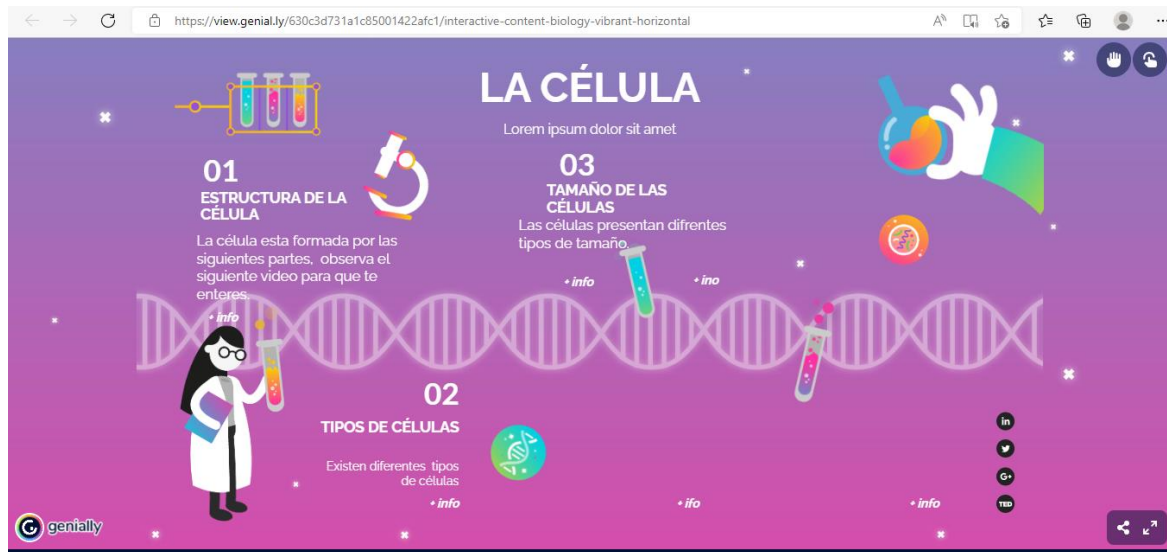


Figura N° 7 Actividades Genially

Elaborado por: Sánchez (2022)

Fuente: Genially (2022)

Flaticon

Es uno de los más completos sitios en Internet que ofrece muchas imágenes pequeñas y *stickers* para identificar objetos referentes a varios campos, de forma gratuita. Estos recursos son realizados por diseñadores expertos para usuarios creadores de contenidos en la web, las imágenes se facilitan en varios formatos incluido el tipo Grafico de Red Portable (PNG).

E-Learning

Una consideración interesante del *e-learning* según *Características de un modelo efectivo de e-Learning* (2011) es que este “debe permitir que los usuarios reflexionen conforme su aprendizaje, investiguen, analicen, sintetizen, aprendan de forma colaborativa y sobre todo que apliquen lo aprendido... es decir un e-Learning ¡VIVO!” (párr.1), por lo que, resalta que un modelo de educación virtual debe dar importancia a sus contenidos para tener éxito, además, considera las siguientes características:

Diseño de material autodidacta: el nuevo escenario educativo, crear un modelo centrado en el estudiante. Desarrollo de contenido de alta calidad: asegurarse que el experto que desarrollara los contenidos pueda generar contenido de alta calidad y no solamente referencias o contenido de Wikipedia. Incorporar estrategias didácticas y pedagógicas, (modelos sustentados en teorías; constructivismo y cognitivismo). Generar interacción entre todos los actores, (dentro del proceso de aprendizaje). La comunicación sincrónica y asincrónica. La evaluación del aprendizaje sustentada en nuevas técnicas de evaluación. La asesoría, como espacio para la reflexión en la práctica educativa. (*Características de un modelo efectivo de e-Learning*, 2011, párr. 5)

Además, propone un modelo efectivo de educación virtual centrado en la creación de contenidos, implementación y evaluación que se puede apreciar en la Figura 4.



Figura N° 4 Modelo integral de e-Learning Galileo
Elaborado por: Sánchez (2022)
Fuente: Morales, De la Roca (2011)

B-Learning

El Blended Learning significa aprendizaje semipresencial y es un modelo que combina las actividades presenciales en el aula con otras en línea, aprovechando las ventajas que estas ofrecen para la educación. Donde el estudiante puede trabajar e investigar desde la comodidad de su hogar y luego demostrar los conocimientos adquiridos en el aula, hacer preguntas al tutor, comentar experiencias con sus compañeros, trabajar en grupo o debatir. Hay que resaltar que, a través de este modelo, la comunicación siempre será híbrida a través de dispositivos móviles o de escritorio conectados a Internet.

Entorno virtual de aprendizaje (EVA)

Actualmente, vivimos en un entorno donde la tecnología ya es habitual e imprescindible para el desarrollo de las personas. El ámbito educativo, es un sector donde sus integrantes deben adaptarse constantemente al uso de nuevas tecnologías

que van apareciendo como apoyo a la educación. La tecnología avanza, la sociedad cambia y la educación también debe cambiar, no solo en cuanto a contenidos, sino también en cuanto a métodos y técnicas de enseñanza y aprendizaje, que pueden ser aplicadas a través de un entorno virtual de aprendizaje (EVA). Al respecto, Rodríguez (2021) define a estos entornos como un conjunto de herramientas que apoyan el aprendizaje y forman un espacio en el que los estudiantes y profesores pueden interactuar de forma remota y realizar todas las tareas relacionadas con la enseñanza sin interacción física, en otras palabras, EVA hace referencia a un ámbito de enseñanza y aprendizaje alojado en la red, que trata de ser igual o mejor a la realidad de un salón de clase pero a través de medios tecnológicos.

Las bondades de utilizar EVA en la educación son: permiten a los involucrados relacionarse con la tecnología, contribuyendo a modificar las estrategias del pensamiento con una mirada a las necesidades actuales, la flexibilidad en el tiempo permite más libertad al estudiante para su autoaprendizaje, el profesor tradicional pasa a ser un verdadero tutor que guía al estudiante de forma síncrona o asíncrona para que alcance la competencia planificada de manera interactiva desde el lugar donde se encuentre. (Rodríguez, 2021)

CAPITULO II

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

Enfoque y diseño de la investigación

La presente investigación tiene un enfoque cualicuantitativo. Es cuantitativo, porque de acuerdo al estudio de Collado et al. (2014), el “enfoque cuantitativo utiliza la recolección de datos para probar hipótesis con base en la medición numérica y el análisis estadístico, con el fin establecer pautas de comportamiento y probar teorías” (p. 4). Al respecto, este trabajo, se alinea con este enfoque, por cuanto, se aplicará procedimientos estandarizados para la recolección de datos, que serán analizados de forma estadística para obtener información que reflejen la realidad de estudio.

Es cualitativo, porque Collado et al. (2014) también afirma que “las investigaciones cualitativas se basan más en una lógica y proceso inductivo (explorar y describir, y luego generar perspectivas teóricas). Van de lo particular a lo general” (p. 8). Al respecto, el investigador forma parte del campo de estudio, se convierte en observador de los hechos, lo que permitió emitir un juicio de valor coherente de acuerdo a la experiencia vivida, en este caso se pudo analizar y describir los resultados después de aplicar las encuestas respectivas a estudiantes y profesores del área de Ciencias Naturales.

El alcance de esta investigación es de tipo descriptiva, puesto que, se ubica en dos variables de estudio a un grupo de personas de la unidad educativa Nacional Tena para su respectiva indagación y descripción. Por una parte, se reúne información del aprendizaje de las Ciencias Naturales a través de actividades experimentales virtuales

en el nivel básico superior y por otra, se analizan las metodologías empleadas para este propósito, determinando el nivel de aprendizaje en el que se encuentran los estudiantes. Por consiguiente, se utilizó el método analítico sintético en el análisis del currículo de las Ciencias Naturales correspondiente al nivel básico superior emitido por el Ministerio de educación y la documentación de varios métodos de aprendizaje que permitieron desarrollar y proponer la metodología apropiada para mejorar el aprendizaje de las actividades experimentales virtuales.

Entre los tipos de investigación empleados en este estudio tenemos el documental y de campo. Documental porque, se acudió a fuentes primarias de información como libros, tesis doctorales, artículos científicos y documentos técnicos ya que “El objetivo de la investigación documental es elaborar un marco teórico conceptual para formar un cuerpo de ideas sobre el objetivo de estudio” (Quezada, 2010, p.35). Bajo este contexto, se acudió y se resalta el análisis del currículo de educación nacional vigente, leyes y reglamentos de educación. Mientras que, es de campo, porque el investigador acude al lugar de los hechos para aplicar instrumentos de recolección de datos como la encuesta a un grupo de estudiantes del nivel básico superior para comprobar su nivel de conocimiento en las Ciencias Naturales, y la observación que aseguró la recolección de datos de manera confiable.

Descripción de la muestra y el contexto de la investigación

La Unidad Educativa Nacional Tena, se encuentra ubicada en la región amazónica del Ecuador, específicamente en la ciudad de Tena perteneciente a la provincia de Napo. De su comunidad educativa, se recurrió a una población de 90 estudiantes de octavo año de educación básica superior de la sección matutina y 4 docentes del área de Ciencias Naturales. Se toma como muestra a toda la población para el objeto de estudio, por ser reducida.

El método cuantitativo fue empleado para la recolección de datos sobre la variable “aprendizaje de las Ciencias Naturales”, a través de la técnica de la encuesta. “La función de la encuesta consiste en lograr un mayor acopio de información debido a, que se basa en el diseño de múltiples interrogantes dirigidas a obtener datos específicos sobre una o más variables” (Rodríguez, 2021, p. 29). Sobre esta base, un cuestionario de 9 preguntas de opción simple, fue el instrumento que permitió identificar el mecanismo de aprendizaje de las actividades experimentales de las Ciencias Naturales por parte de los estudiantes, mientras que otro cuestionario de 8 ítems se aplicó al personal docente de la asignatura para conocer sobre la metodología y los recursos digitales disponibles y utilizados para el desarrollo de las prácticas experimentales.

Proceso de recolección de datos

La operacionalización de variables es un proceso metodológico de descomposición de las variables que componen el problema de investigación, partiendo de lo general a lo específico.

Desde este contexto, se construye la siguiente tabla de operacionalización de variables.

Cuadro N° 6. Operacionalización de la variable independiente: Metodología para las actividades experimentales virtuales

Conceptualización	Dimensión	Indicador	Ítems	Técnica e instrumento	
Proceso que se desarrolla sobre la base de la observación de un fenómeno natural en su relación con lo social, mediante una situación problematizadora que involucra a los sujetos educativos en el contexto que los rodea utilizando recursos informáticos potenciadores de los procesos de aprendizaje a través de conocimientos reales, simbólicos y virtuales, posibilitando mayor autonomía en los estudiantes desde sus posibilidades espacio-temporales, convenientes, flexibles y con una frecuencia en función de conexiones a Internet, que les permita repetirlas sin límite, el aprender a un ritmo propio y potencialidades, aumentando la probabilidad de lograr las competencias deseadas desde el rol facilitador del docente y una retroalimentación sistemática sobre	Desarrollo Experimental	Metodología	¿Utiliza un procedimiento metodológico para las prácticas experimentales virtuales? () SI () NO	Entrevista Cuestionario	
		Uso de TIC	¿Domina el uso de herramientas digitales para el desarrollo de las actividades experimentales? () SI () NO		
		Software para experimentos virtuales	¿Existe un software con su respectivo manual de ayuda para el desarrollo de actividades experimentales en la institución? () SI () NO		
		Laboratorio virtual	¿La institución educativa dispone de un laboratorio virtual para las Ciencias Naturales?		

una base personalizada, estimulando así, la innovación y la motivación desde las prácticas educativas contemporáneas. (Rensoli, 2021)

SI

NO

Útiles y reactivos

¿Existe los útiles y reactivos necesarios para la práctica experimental de las Ciencias Naturales?

SI

NO

Procedimiento experimental

¿El procedimiento para la realización de experimentos es interactivo?

SI

NO

Elaborado por: Sánchez (2022)

Fuente: Autoría propia

Cuadro N° 7. Operacionalización de la variable dependiente: Aprendizaje de las Ciencias Naturales

Conceptualización	Dimensión	Indicador	Ítems	Técnica e instrumento
El aprendizaje de las ciencias naturales se caracteriza por relacionar de manera integrada los objetos, procesos, hechos, fenómenos (químicos, físicos, biológicos y geográficos) conceptos, principios, leyes, el medio ambiente y la salud, permite al estudiante conocer la realidad, establecer nexos, asimilar el conocimiento, comprender y construir el conocimiento. (Castillo, 2016)	Métodos de aprendizaje	Aprendizaje basado en escenarios prácticos (ABEP)	<p>¿De qué forma aprendes Ciencias Naturales en el aula?</p> <p><input type="checkbox"/> De forma teórica</p> <p><input type="checkbox"/> De forma práctica</p> <p><input type="checkbox"/> Teórica y práctica</p> <p>¿Realizas actividades experimentales en la clase de Ciencias Naturales?</p> <p><input type="checkbox"/> Si</p> <p><input type="checkbox"/> No</p> <p><input type="checkbox"/> A veces</p> <p>¿El profesor de Ciencias Naturales utiliza recursos tecnológicos para la enseñanza?</p> <p><input type="checkbox"/> SI</p> <p><input type="checkbox"/> NO</p> <p><input type="checkbox"/> A veces</p> <p>¿Consideras que el uso de recursos tecnológicos mejoraría el aprendizaje de las Ciencias Naturales?</p> <p><input type="checkbox"/> SI</p> <p><input type="checkbox"/> NO</p> <p>¿Te gustaría realizar experimentos de</p>	Encuesta Cuestionario

		Ciencias Naturales de forma virtual? <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
Sistema de habilidades	Pensamiento Crítico	¿Cuál de las siguientes actividades realizas durante las clases de Ciencias Naturales? <input type="checkbox"/> Leemos el libro de Ciencias Naturales para responder preguntas en base a nuestro criterio <input type="checkbox"/> Copiamos materia en nuestro cuaderno <input type="checkbox"/> Hacemos experimentos <input type="checkbox"/> Observamos imágenes
	Investigación científica	¿Has hecho algún experimento en clase? <input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
Sistema de conocimientos	Experiencial	¿Cómo aprenderías mejor las Ciencias Naturales? <input type="checkbox"/> Haciendo experimentos <input type="checkbox"/> Solo leyendo el libro
	Formal	¿Los contenidos de las Ciencias Naturales son? <input type="checkbox"/> Despiertan tu interés por las Ciencias

Naturales
() No despiertan tu interés por las
Ciencias Naturales

Elaborado por: Sánchez (2022)

Fuente: Autoría propia

Para la recolección de datos, se utilizó el método cuantitativo junto con la técnica de la encuesta y en base a la operacionalización de variables, se construye un cuestionario de nueve preguntas para un grupo de noventa estudiantes de octavo año de educación básica, paralelos “A”, “C”, “E” y “F” y por otro lado, se utiliza un cuestionario para un grupo de cuatro docentes del área de Ciencias Naturales de la Unidad Educativa “Nacional Tena” con la finalidad de conocer a manera de entrevista la metodología utilizada en el proceso de enseñanza-aprendizaje. La encuesta es una técnica propia del diseño de la investigación de campo que se utiliza para indagar y averiguar opiniones mediante preguntas de base estructuradas.

El instrumento que se utilizó para la investigación fue el cuestionario, que según Collado et al. (2014) es un conjunto de interrogantes de una o más variables que se van a medir y se utiliza para todo tipo de encuesta. La utilización de estos instrumentos requiere que los mismos sean válidos y confiables, uno de los métodos para medir la confiabilidad y la validez, es el alfa de *Cronbach*, este coeficiente expresa consistencia interna a partir de la covariación entre los ítems del cuestionario, de modo que cuanto mayor sea la covariación, mayor puntuación alfa (Rodríguez, 2020). Para la validación del instrumento, en primera instancia, se aplicó una prueba piloto a 31 estudiantes del total de la muestra, los resultados obtenidos fueron validados con el alfa de *Cronbach* mediante el *software* estadístico *Microsoft Excel*, cuyo coeficiente resultante estuvo por debajo del valor requerido, por lo que, en una segunda instancia, se modificaron algunos ítems y luego de su aplicación se obtuvo un alfa de 0.7184, valor que aseguró la confiabilidad del instrumento, así se lo demuestra en la Tabla 1.

$$\alpha = \frac{K}{K - 1} \left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S_T^2} \right]$$

α = Coeficiente alfa de Cronbach

K = Número de ítems

$\sum S_i^2$ = Sumatoria de varianzas de ítems

S_T^2 = Varianza de la suma de ítems

Tabla N° 1. Validación del instrumento a través del alfa de Cronbach

	Item 1	Item 2	Item 3	Item 4	Item 5	Item 6	Item 7	Item 8	Item 9	ΣI
E1	1	1	3	1	2	1	1	1	1	12
E2	2	1	5	4	4	2	4	1	1	24
E3	1	1	4	4	3	2	4	4	4	27
E4	3	3	2	4	2	3	4	3	1	25
E5	1	1	1	1	1	1	3	2	1	12
E6	2	3	4	4	3	2	4	4	1	27
E7	1	1	2	4	3	2	3	2	3	21
E8	3	2	1	4	4	5	3	2	3	27
E9	1	1	1	1	4	2	4	4	1	19
E10	3	3	2	4	2	3	4	2	4	27
E11	1	1	1	1	2	1	3	4	1	15
E12	3	4	3	4	1	1	4	4	1	25
E13	1	1	5	3	2	2	2	3	1	20
E14	3	3	5	4	5	2	4	2	1	29
E15	2	1	4	3	5	4	4	4	1	28
E16	3	4	3	4	5	1	4	3	3	30
E17	1	3	2	4	1	3	4	4	1	23
E18	2	4	1	3	2	1	3	4	1	21
E19	1	1	3	4	3	2	4	4	1	23
E20	2	3	3	3	1	1	3	4	3	23
E21	1	2	1	4	1	1	1	3	1	15
E22	3	2	3	3	5	4	4	4	3	31
E23	1	1	2	4	5	4	3	1	1	22
E24	3	3	1	3	5	4	4	1	4	28
E25	2	3	1	4	5	1	3	3	4	26
E26	2	4	1	4	2	4	4	2	4	27
E27	1	1	1	1	1	3	2	1	1	12
E28	3	4	1	1	1	5	4	2	1	22
E29	3	3	1	1	1	1	3	3	1	17
E30	1	2	1	1	1	1	1	1	1	10
E31	1	1	1	1	1	1	1	2	1	10
Var. I	0,7828	1,3613	1,914	1,729	2,4925	1,7312	1,0946	1,3462	1,4946	
K					9					
$\sum s_i^2$					13,9462					
s_T^2					38,5828					
α					0,7184					

Elaborado por: Sánchez (2022)

Fuente: A partir de los resultados obtenidos en la prueba piloto.

Nota. E1...E31 identifican al número de estudiante, Item1...9 corresponde a las preguntas del cuestionario, Var. I representa las varianzas obtenidas de cada ítem por el número de estudiantes y ΣI corresponde a la sumatoria de ítems por estudiante.

Finalmente, previa autorización emitida por la autoridad de la institución educativa, se procede a la aplicación del instrumento validado, utilizando la herramienta *Google Forms* en el laboratorio de computación número 3.

Análisis de resultados

Aprovechando las bondades de la herramienta *Google Forms*, se diseña la encuesta para a la población de estudio, luego de su aplicación se obtuvieron a manera de resumen, 90 respuestas por cada ítem y representadas mediante gráficos estadísticos, sobre los cuales, se expresa las siguientes interpretaciones.

Encuesta realizada a los estudiantes de octavo año de la Unidad Educativa Nacional Tena

1.- ¿De qué forma aprenderías mejor Ciencias Naturales en el aula?

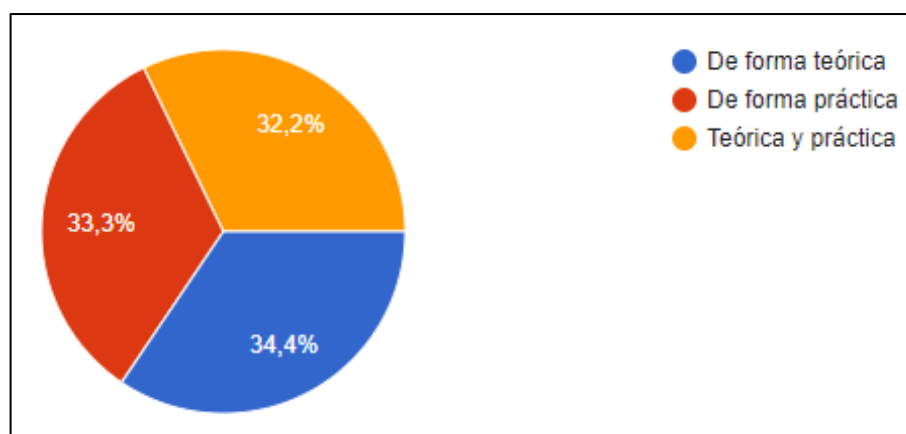


Gráfico 1. Aprendizaje de las Ciencias Naturales

Elaborado por: Sánchez (2022)

Fuente: Encuesta aplicada por *Google Forms*

El gráfico estadístico muestra que un 32.2% de los estudiantes consideran que aprenderían mejor Ciencias Naturales de forma práctica, el 33.3% de forma teórica y el 34.4% de forma teórica y práctica. Al respecto, se interpreta que un grupo de 35 estudiantes aprenderían utilizando la teoría y la práctica a la vez, lo que les permitiría perfeccionar sus posibilidades de aprendizaje.

2.- ¿Cuál de las siguientes actividades realizas durante las clases de Ciencias Naturales?

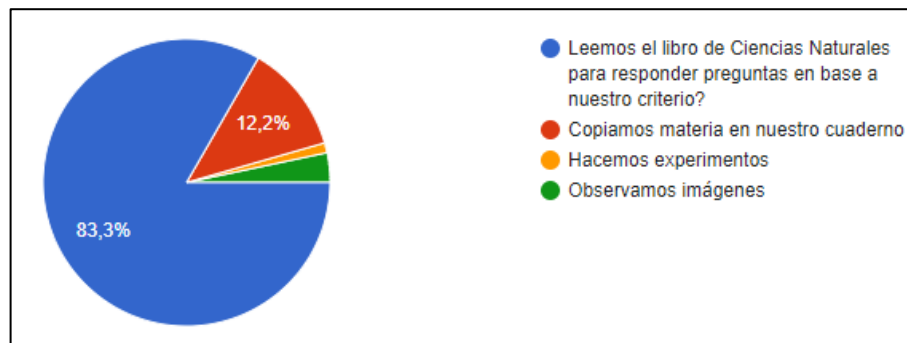


Gráfico 2. Actividades en clase

Elaborado por: Sánchez (2022)

Fuente: Encuesta aplicada por *Google Forms*

Durante las clases, el 83.3% realizan actividades de lectura del texto para responder preguntas, el 12.2% copia materia en el cuaderno, el 3.3% observa imágenes y el 1.2% realiza experimentos. Se concluye, que la mayoría de la población (75 estudiantes) utilizan únicamente el libro de Ciencias Naturales para el aprendizaje de contenidos, esto hace notar que dentro del aula de clases el aprendizaje es monótono.

3.- ¿Los contenidos de la asignatura de Ciencias Naturales despiertan tu interés por aprender?

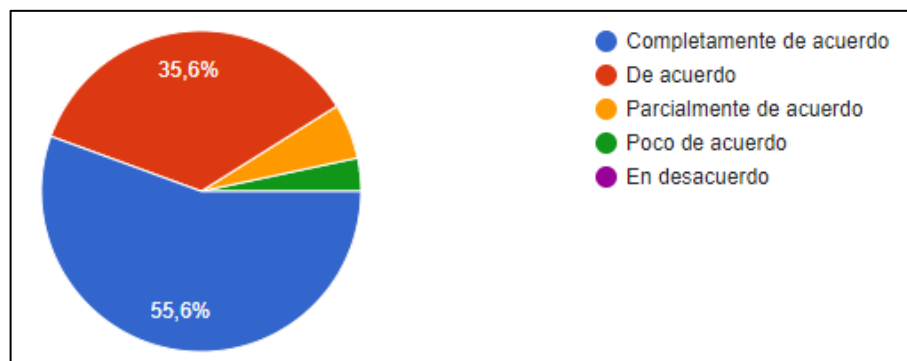


Gráfico 3. Contenidos de las Ciencias Naturales

Elaborado por: Sánchez (2022)

Fuente: Encuesta aplicada por *Google Forms*

El gráfico evidencia que más de la mitad de la población (55.6%) está completamente segura que los contenidos de la materia son de interés, el 35,6 % está de acuerdo, y el 5,4 % parcialmente de acuerdo y el 3.4 poco de acuerdo. Se concluye que no existe desinterés de los estudiantes por aprender Ciencias Naturales, es importante conservar y potenciar la inclinación de los estudiantes hacia esta ciencia.

4.- ¿Cuál de los siguientes recursos tecnológicos utiliza el profesor de Ciencias Naturales para la enseñanza?

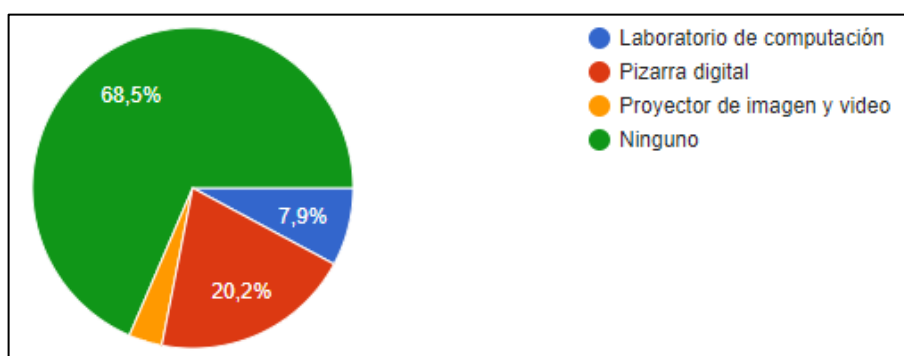


Gráfico 4. Recursos tecnológicos utilizados por el docente para la enseñanza

Elaborado por: Sánchez (2022)

Fuente: Encuesta aplicada por *Google Forms*

Según el gráfico, se puede observar que el 68.5 % de los profesores que enseñan Ciencias Naturales, no utilizan ningún recurso tecnológico en sus clases, el 20.2 % hace uso de la pizarra digital, el 7.9 % utiliza el laboratorio de computación y el 3.4% proyecta imágenes y videos. Se concluye que la mayoría de maestros no utilizan ningún recurso tecnológico para enseñar Ciencias Naturales, factor que pone en peligro el interés de aprender la materia por parte de los estudiantes.

5.- El aprendizaje de las Ciencias Naturales con el uso de recursos tecnológicos como el Internet, la computadora y el proyector, te permite aprender mejor:

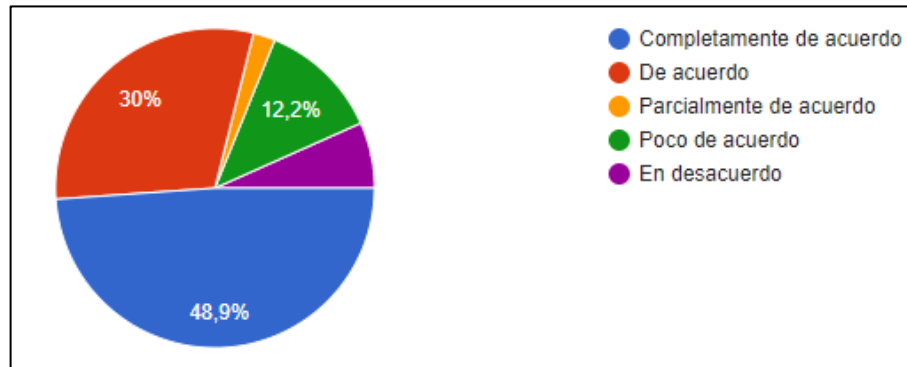


Gráfico 5. Recursos tecnológicos en la educación

Elaborado por: Sánchez (2022)

Fuente: Encuesta aplicada por *Google Forms*

Se puede notar, que aproximadamente la mitad de la población (48,9 %) está segura que el uso de recursos tecnológicos les permitiría mejorar el aprendizaje de la materia, el 30 % está de acuerdo, el 12.2 % poco de acuerdo, el 6.7 % está en desacuerdo y el 2.2 % parcialmente de acuerdo. Se concluye que la mayoría de la población considera que utilizando recursos tecnológicos mejoraría el aprendizaje de la asignatura.

6.- ¿Estaría dispuesto a utilizar recursos tecnológicos para aprender Ciencias Naturales?

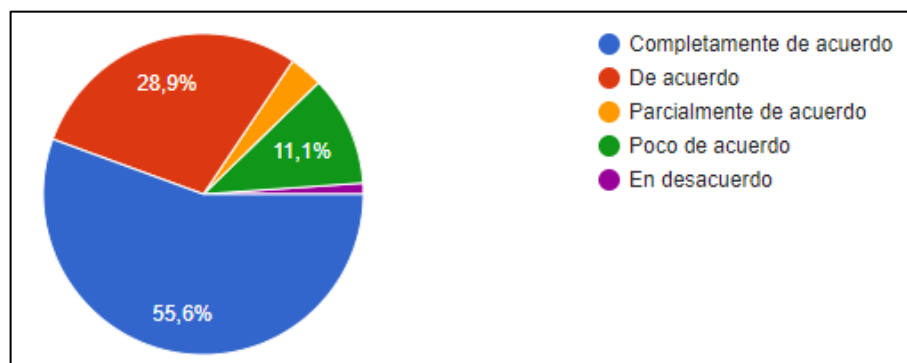


Gráfico 6. Recursos tecnológicos aplicados a las Ciencias Naturales

Elaborado por: Sánchez (2022)

Fuente: Encuesta aplicada por *Google Forms*

Podemos observar, que la mayoría de la población (55.6 %) está dispuesta y segura de utilizar recursos tecnológicos aplicados a las Ciencias Naturales para su aprendizaje, mientras que el 28.9 % está de acuerdo, el 11.1 % poco de acuerdo, el 3,3 % parcialmente de acuerdo y el 1.1 % no lo haría. Se concluye, que la mayoría de estudiantes optan por aprender y utilizar recursos tecnológicos en las clases de Ciencias Naturales.

7.- ¿Has hecho algún experimento en clase?

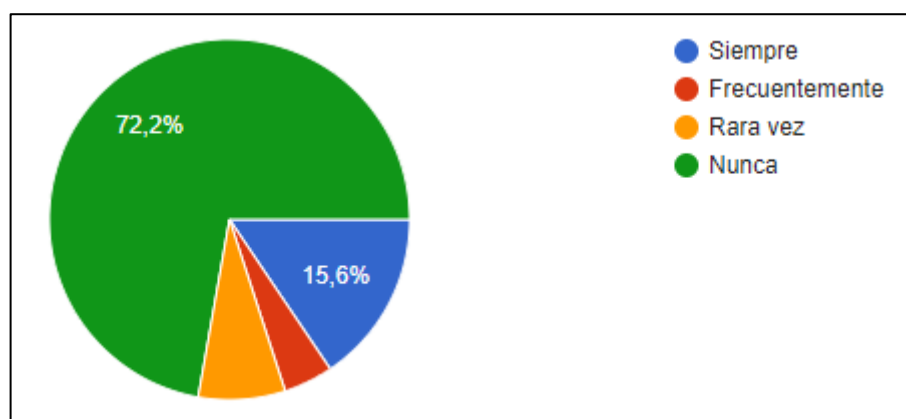


Gráfico 7. Experimento en clase

Elaborado por: Sánchez (2022)

Fuente: Encuesta aplicada por *Google Forms*

El 72.2 % de la población manifiesta que nunca realizan experimentos en clase, el 7.8 % lo hace rara vez, el 4.4% frecuentemente y el 15,6 % siempre. Se evidencia que 65 estudiantes de un total de 90, no realizan actividades experimentales en las clases de Ciencias Naturales, estos datos permiten demostrar que los resultados obtenidos en el Gráfico 2, donde la mayoría de estudiantes se dedican a leer libros y contestar preguntas, siendo esta, una actividad común en clase.

8.- ¿Consideras que los procedimientos para la realización de experimentos, te permitirían mejorar tus habilidades de razonamiento?

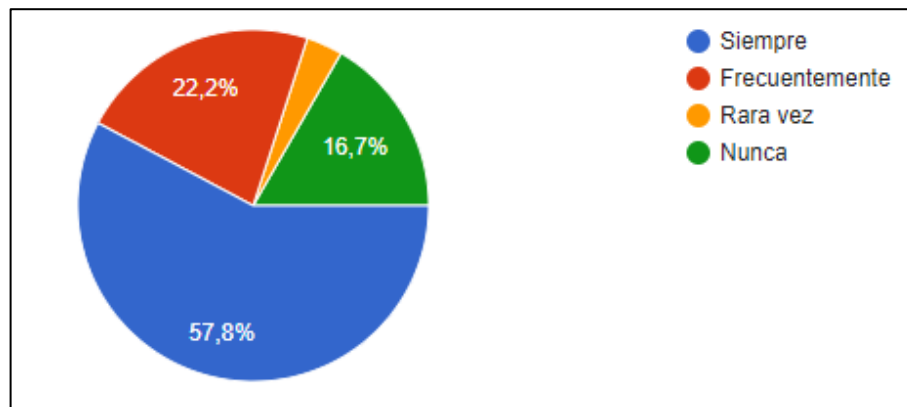


Gráfico 8. Experimentos para mejorar el aprendizaje

Elaborado por: Sánchez (2022)

Fuente: Encuesta aplicada por *Google Forms*

La reacción a esta pregunta fue; el 57.8 % de la población admite que el uso de procedimientos en los experimentos siempre mejora la habilidad del razonamiento, un 22.2 % dice que frecuentemente, un 3.3 % rara vez y el 16.7 % manifiesta que nunca. Al respecto, se concluye que la mayoría de la población (72 estudiantes) consideran que un procedimiento adecuado en los experimentos eleva la habilidad para razonar, por lo que, es importante buscar, analizar y proponer la mejor alternativa procedimental para el desarrollo de experimentos.

9.- ¿Cuál de estas opciones crees que te permita aprender mejor las CCNN?

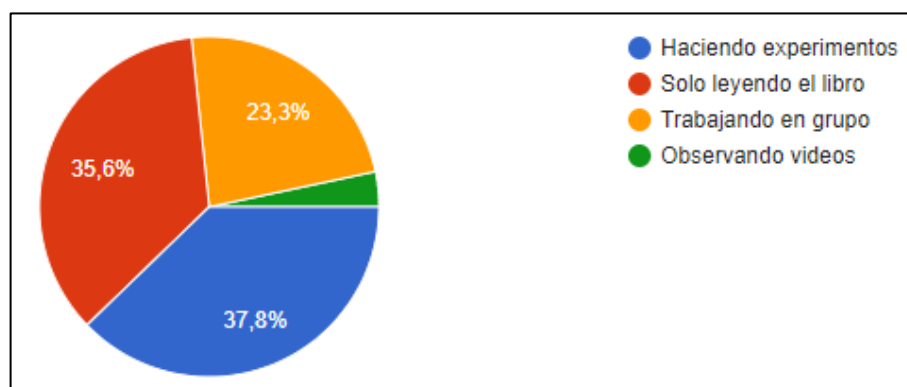


Gráfico 9. Cómo aprender las Ciencias Naturales

Elaborado por: Sánchez (2022)

Fuente: Encuesta aplicada por *Google Forms*

El gráfico evidencia que el 37.8 % de la población aprendería mejor Ciencias Naturales a través de experimentos, el 35.6 % aprendería solo leyendo libros, el 23.3% lo haría trabajando en grupos y el 3.3 % observando videos. Se percibe que 34 estudiantes aprenden mejor haciendo experimentos.

Luego de analizar los datos obtenidos en la encuesta, de manera general se concluye que en la institución educativa Nacional Tena los estudiantes de octavo año de educación básica aprenden Ciencias Naturales de forma tradicional, es decir, de forma teórica, leen textos para responder preguntas; método que pone en riesgo el interés que tienen los estudiantes por aprender los temas de la materia, a esto se suma la escasa práctica de actividades experimentales y el poco uso de los recursos tecnológicos por parte de los docentes en el aula. Sin duda, los estudiantes demandan actividades diferentes que despierten su interés por aprender, que desarrollen sus habilidades de razonamiento y que siempre estén ligadas al uso de la tecnología.

Por otro lado, la opinión del investigador es importante, puesto que, al formar parte del grupo de docentes que imparten la asignatura, se convierte en un observador directo del problema de estudio y manifiesta; que en la institución existen tres laboratorios de computación que no cuentan con un *software* específico para la enseñanza de Ciencias Naturales pero si tienen acceso a *Internet*, sin embargo, no son utilizados por los maestros para impartir clases, existe un laboratorio de ciencias que no cuenta con los útiles y reactivos necesarios para el desarrollo de las prácticas experimentales, razón por la cual, estas actividades son escasas en la enseñanza de la asignatura. Criterio que coincide con el de los demás profesores del área cuándo se les realizó una entrevista relacionada a lo descrito anteriormente. Además, se pudo recabar información sobre la metodología empleada en la práctica experimental, donde aseguran utilizar rara vez, solo recursos como imágenes y videos para la experimentación y que utilizarían los laboratorios de computación siempre y cuando estén equipados con algún sistema informático para enseñar la asignatura y dominen su uso.

En cuanto a la entrevista realizada a cuatro docentes del área de Ciencias Naturales se obtuvo los siguientes resultados:

- Todos los docentes (100%) entrevistados no utilizan ninguna metodología para las prácticas experimentales virtuales.
- Un docente (25%) domina el uso de herramientas digitales, mientras que el 75% carece de esta habilidad.
- Todos los docentes (100%) utilizan recursos digitales como fotografías y videos para el proceso de enseñanza aprendizaje de las Ciencias Naturales.
- Todos los docentes (100%) coinciden en que no existe un *software* instalado en el laboratorio de computación que permita ejecutar las actividades experimentales de forma virtual. Además, coinciden en que no existe ningún laboratorio virtual en la institución y que en el laboratorio de Ciencias Naturales es nula la existencia de útiles y reactivos.
- El 75% de encuestados manifiestan que rara vez ejecutan experimentos educativos durante la enseñanza de las Ciencias Naturales y el 25% nunca lo hace.
- Todos los docentes coinciden en que la implementación de una metodología para las prácticas experimentales virtuales mejoraría el aprendizaje de las Ciencia Naturales.

CAPÍTULO III

PRODUCTO

Antes de plantear la propuesta, es preciso saber, los bloques curriculares de las Ciencias Naturales que están inmersos en el proceso de experimentación virtual. Los bloques curriculares según el Ministerio de educación (2016) son agrupaciones de aprendizajes básicos, definidos en términos de destrezas con criterio de desempeño referidos a un nivel o subnivel, responde a criterios epistemológicos, didácticos y pedagógicos propios de los ámbitos del conocimiento de las ciencias naturales, se centran en el desarrollo de las habilidades para pensar, reflexionar y actuar de modo flexible con lo que se conoce, facilita la toma de conciencia acerca de la correlación entre la ciencia, la tecnología y la sociedad. Según el Ministerio de educación de Ecuador (2016) los bloques curriculares están establecidos de la siguiente manera:

Los seres vivos y su ambiente: Se preocupa por comprender que la vida es el resultado de la evolución y que la gran diversidad de organismos vivos es el resultado de procesos evolutivos, y trata de las interrelaciones entre los organismos vivos y su medio físico y biológico, que son fundamentales para su existencia.

La tierra y el universo: Trata sobre la historia de la Tierra y sus transformaciones, debidas a fenómenos naturales y actividades humanas que afectan factores abióticos, la biodiversidad, los recursos naturales y la vida humana.

Cuerpo humano y salud: Te permite reconocerte como un ser vivo con necesidades e identificar sus sistemas corporales, su funcionamiento y las relaciones de sus sistemas, fomentando la importancia de la salud global.

Materia y Energía: Abarca la enseñanza de la Química y la Física, con el enfoque actual, para adquirir los conocimientos básicos relacionados con la formación científica y tecnológica global que necesita nuestra sociedad.

Desde este punto de vista, la propuesta involucra actividades experimentales virtuales relacionadas a los bloques descritos y aplicables al nivel de EGB Superior. Actividades que permitirán que los estudiantes desarrollen destrezas ligadas al uso de las TIC para formular hipótesis, diseñar, planificar, indagar, experimentar, analizar datos y comunicar resultados. La Figura 9 muestra las habilidades a desarrollar con las actividades experimentales virtuales.

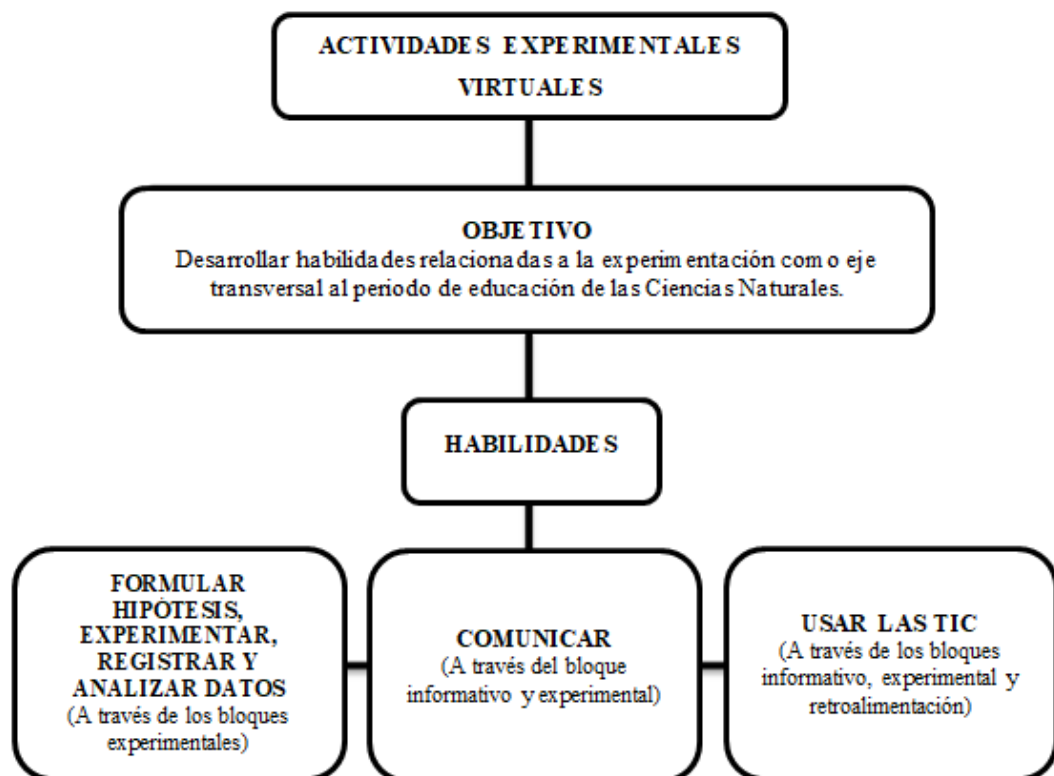


Figura N° 9 Habilidades experimentales virtuales

Elaborado por: Sánchez (2022)

Fuente: Sánchez (2022)

Nombre de la propuesta

Diseño de una metodología para el desarrollo de las actividades experimentales virtuales de las Ciencias Naturales.

Definición del tipo de producto

En la actualidad, la incorporación de las TIC en el ámbito educativo constituye una gran ventaja a la hora de incorporar recursos tecnológicos en el aula de clases, más aún en el campo de la experimentación, ya que, al ser una simulación de los procedimientos, estos, se hacen más accesibles para el estudiantado, permitiendo que el conocimiento llegue a todos los alumnos.

Sobre este contexto, una vez analizado los resultados obtenidos en las encuestas aplicadas a estudiantes y docentes de la Unidad Educativa Nacional Tena, los cuales evidencia una enseñanza tradicional de las Ciencias Naturales en las aulas de octavo año de EGB Superior, poniendo en riesgo el interés por aprender, a esto, se suma la escasa práctica de actividades experimentales y poco uso de la tecnología por parte de los docentes al momento de impartir conocimiento. Así pues, el investigador propone una alternativa como solución a la problemática, a la que denomina metodología de Aprendizaje Basado en Experimentos Virtuales (ABEV).

En definitiva, el diseño de la metodología para las actividades experimentales virtuales tiene como propósito, acercar al estudiante a la práctica experimental y con ello desarrollar habilidades que le permitan comprender de mejor manera el mundo que le rodea y su involucramiento en el proceso de aprendizaje. Además, esta metodología servirá de apoyo pedagógico a los docentes que debido a la falta de útiles y reactivos de laboratorio no pueden realizar las actividades experimentales de forma física.

Objetivos

Diseñar una metodología para las actividades experimentales virtuales para desarrollar el aprendizaje de las Ciencias Naturales en el octavo año de EGB Superior.

Objetivos específicos

- Elegir los experimentos que los estudiantes de octavo año de EGB Superior realizaran de forma virtual.
- Seleccionar las herramientas TIC adecuadas para el diseño de la metodología.
- Elaborar la metodología en base a la definición de experimentos y herramientas tecnológicas.
- Ofrecer al docente de Ciencias Naturales una alternativa virtual para la ejecución de las actividades experimentales.

Estructura de la Metodología ABEV

La estructura de la metodología se encuentra representada en la siguiente figura, donde se puede apreciar de manera general la conformación de cada una de las fases.

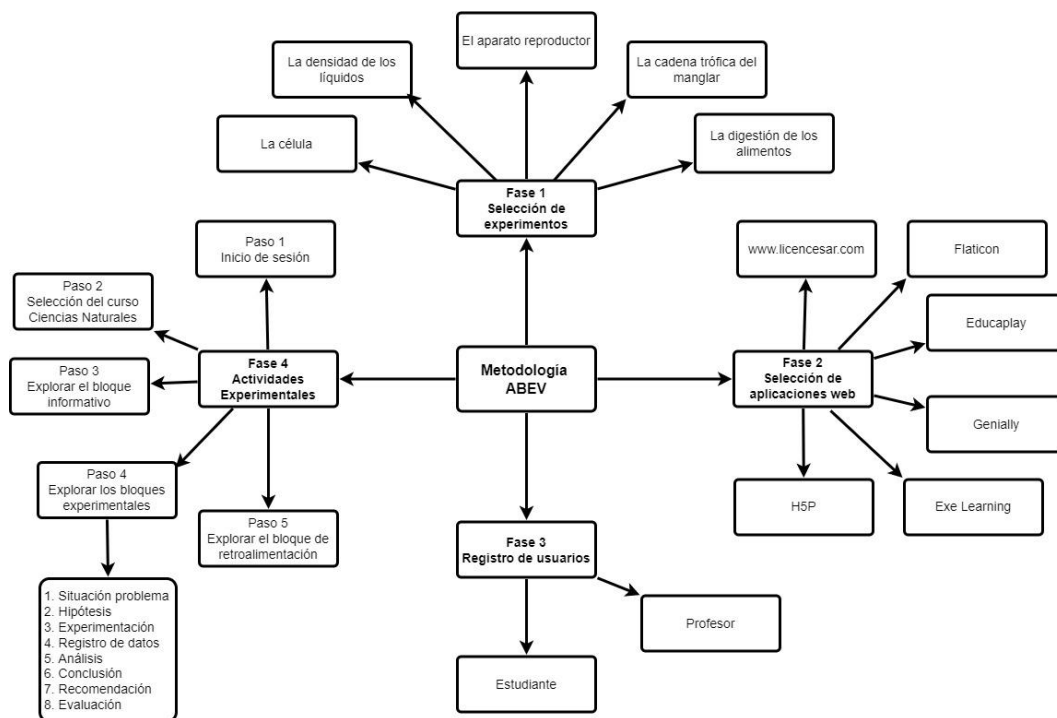


Figura N° 10 Estructura ABEV

Elaborado por: Sánchez (2022)

Fuente: Sánchez (2022)

En la Figura 10 se puede apreciar la Fase 4 que fue estructurada para que el estudiante desarrolle las habilidades descritas en la Figura 9. A continuación se detalla cada una de las fases de la metodología ABEV.

Fase 1: Selección de experimentos

En esta fase se realizó la selección de experimentos de la Guía de sugerencias para las actividades experimentales (2017) de acuerdo al subnivel de educación, tomando en cuenta las necesidades y el contexto de la institución educativa. Para el octavo año de EGB Superior, se eligió un experimento por bloque curricular, descrito en el Cuadro 8.

Cuadro N° 8. Experimentos para octavo año de EGB Superior

Bloque curricular	Actividad experimental	Objetivo	Destreza con criterio de desempeño
Los seres vivos	La célula	Identificar las estructuras de la célula	Indagar con el uso del microscopio o de las TIC, y describir las características estructurales y funcionales de la célula y clasificarla por su grado de complejidad.
La reproducción	El aparato reproductor	Identificar los órganos que forman parte del aparato reproductor femenino y masculino.	Analizar y explicar las etapas de la reproducción humana, deducir su importancia como un mecanismo de perpetuación de la especie.
La nutrición en los seres vivos	La digestión de los alimentos.	Analizar la acción de las enzimas en el proceso de la digestión.	Indagar experimentalmente, analizar y describir las características de las biomoléculas y relacionarlas con las funciones de los seres vivos.
El ambiente de los seres vivos	La cadena trófica del manglar.	Establecer los organismos que influyen en la cadena trófica del manglar a partir de una actividad que modele este ecosistema.	Diseñar modelos representativos del flujo de energía en cadenas y redes alimenticias, explicar y demostrar el rol de los seres vivos en la transmisión de energía en los diferentes niveles tróficos
Movimiento y fuerza	La densidad de los	Observar el comportamiento de	Experimentar con la densidad de objetos

líquidos.	algunos líquidos según su densidad y diferencie los líquidos solubles de los insolubles.	sólidos, líquidos y gaseosos, al pesar, medir y registrar los datos de masa y volumen, y comunicar los resultados.
-----------	--	--

Elaborado por: Sánchez (2022)

Fuente: Guía de sugerencias para las actividades experimentales (2017)

Fase 2: Selección de aplicaciones web como herramientas de trabajo

Las aplicaciones web, se caracterizan por estar alojadas en un servidor o equipo informático remoto y por ser intuitivas en su manejo. Para consolidar esta fase, fue fundamental un estudio previo de las distintas posibilidades en la web en lo referente a sus aplicativos, ya que estos son importantes para impulsar la creatividad, comunicación y entretenimiento., la selección de estas herramientas, se sustentaron en el Cuadro 9.

Cuadro N° 9. Aplicaciones web utilizadas en la propuesta

Herramientas web	Descripción	Aplicación en ABEV
www.licencesar.com	Sitio web alojado en un servidor remoto, sobre el cual funciona un EVA basado en la plataforma Moodle.	Interfaz para la comunicación entre maestro y alumno. Creación de usuarios y gestión de contenidos para la enseñanza.
ExeLearning	Herramienta gratuita para crear y editar recursos educativos interactivos, sin la necesidad de ser un experto en la tecnología.	Evaluación de actividades experimentales.
Educaplay	Plataforma web gratuita que permite crear y compartir actividades multimedia o jugar y aprender.	Videos interactivos.
Geneally	Herramienta en línea para crear de manera fácil y rápida contenidos visuales e	Infografías.

	interactivos.	
H5P	Aplicación para crear, editar, ver y compartir contenido interactivo de forma gratuita.	Experimentación mediante acciones de arrastrar y soltar.
Flaticon	Herramienta en línea para obtener iconos para diferentes proyectos.	Iconos para todas las actividades y recursos.

Elaborado por: Sánchez (2022)
Fuente: Proyectos de Informática Educativa (2022)

Fase 3: Diseño de las actividades experimentales virtuales

En esta fase, se diseñó la estructura de los experimentos seleccionados en la Fase 1, considerando las habilidades que se pretende lograr que desarrolle el estudiante, las cuales están descritas en la Figura 9.

En los Cuadros 10, 11, 12, 13 y 14, se detalla el diseño de las actividades experimentales en tres secciones:

Datos informativos: Contiene el nombre de la unidad de estudio de las Ciencias Naturales al cual pertenece el experimento, el nombre del experimento, el objetivo que se desea lograr y la destreza con criterio de desempeño. Esta sección se presentará al estudiante a través del bloque informativo del EVA.

Actividades y habilidades: Contiene todas las actividades experimentales virtuales junto con las habilidades que se pretende desarrollar en el estudiante y el recurso tecnológico utilizado para lograrlo. Esta sección se presentará al estudiante a través de los bloques experimentales del EVA.

Evaluación: Contiene la técnica y el instrumento de evaluación que permitirá saber si el estudiante alcanzó el objetivo planteado. Esta sección se presentará al estudiante al final de cada bloque experimental del EVA.

Cuadro N° 10. Experimento 1

Datos del experimento	
Unidad 1	Los seres vivos
Experimento	La célula
Objetivo	Identificar la estructura de la célula a simple vista.
Destreza con criterio de desempeño	Indagar con el uso las TIC, y describir las características estructurales de la célula.
Actividades y habilidades a desarrollar	
Actividad 1: Situación problema	
Habilidad a desarrollar: Analizar una situación problema y encontrar una solución.	
<p>Para entrar en contexto del experimento a desarrollar, el estudiante observa un video sobre la célula, luego, para abordar el problema, analiza las siguientes preguntas problematizadoras:</p> <p>¿Cuál es la estructura de la célula?</p> <p>¿Todas las células son iguales?</p> <p>¿Se puede observar una célula sin la ayuda del microscopio?</p>	
Recurso Tecnológico	Educaplay: video interactivo “La célula”
Actividad 2: Hipótesis	
Habilidad a desarrollar: Plantear posibles respuestas a problemas	
<p>El estudiante completa las palabras para descubrir la siguiente hipótesis:</p> <p>Para identificar la estructura interna de toda célula, es necesario utilizar el microscopio.</p> <p>Esta hipótesis deberá ser comprobada en la sección conclusión.</p>	
Recurso Tecnológico	H5P: Arrastra las palabras en el espacio correspondiente para formar el texto, al comprobar los resultados se aplica Feedback.
Actividad 3: Experimentación	
Habilidad a desarrollar: Reproducir intencionalmente los hechos para probar hipótesis	
<p>Materiales</p> <p>El estudiante busca en la red imágenes de los siguientes materiales, forma un collage como actividad rebote y sube su trabajo a plataforma virtual.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Huevo de gallina • Recipiente de 500 ml • Agua • Lupa <p>Procedimiento</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ingresar a la actividad experimental 2. Observar la interfaz para realizar el experimento virtual y leer las instrucciones. 	

<p>3. Colocar las imágenes de los materiales en la sección lista de materiales</p> <p>4. Buscar las imágenes que haga referencia al siguiente texto y colocar en la secuencia de pasos correctamente.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Colocar agua hasta la mitad en el recipiente de medio litro. • Romper la cáscara del huevo • Vaciar todo el contenido del huevo en el recipiente con agua. • Observar la forma, tamaño y consistencias de la yema o celula • Identificar la membrana. • Identificar el citoplasma observando todo lo que está en el interior de la membrana, es decir todo lo de color amarillo. • Identificar el núcleo de la célula, observando con la lupa un punto blanquecino localizado en algún sitio del citoplasma. <p>5. Comprobar el experimento virtual, para finalizar la actividad.</p>	
Recurso Tecnológico	H5P: Arrastrar y soltar imágenes, al comprobar los resultados se aplica Feedback. Plataforma EVA: Tarea, adjuntar archivo de evidencia.
Actividad 4: Registro de datos	
Habilidad a desarrollar: Obtener información a partir de los datos registrados	
Registrar datos del experimento en la ficha correspondiente.	
Recurso Tecnológico	Plataforma EVA: Archivo, Tarea adjuntar ficha.
Actividad 5: Análisis	
Habilidad a desarrollar: Analizar de manera crítica los resultados	
Contestar las siguientes preguntas: ¿Cuáles son las partes de la célula? ¿El huevo es una célula? ¿De qué color es el citoplasma? ¿Qué forma tiene la célula observada? ¿Cuál es el tamaño del núcleo?	
Recurso Tecnológico	Educaplay: Test, al comprobar los resultados, se aplica Feedback.
Actividad 6: Conclusión	
Habilidad a desarrollar: Concluir objetivamente los resultados.	
Contestar las preguntas. ¿Se necesita un microscopio para identificar la estructura de toda célula? ¿La hipótesis fue comprobada o se rechaza?	
Recurso Tecnológico	Plataforma EVA: Encuesta
Actividad 7: Comunicación	
Habilidad a desarrollar: Comunicar resultados a diferentes audiencias mediante el uso de diversos medios	
En base a la conclusión, relatar los resultados obtenidos en la actividad	

experimental. Comentar los relatos de los participantes.	
Recurso Tecnológico	Plataforma EVA: Foro
Evaluación	
Técnica: Encuesta Instrumento: Cuestionario en línea	
Recurso Tecnológico	H5P: Crear una secuencia de varios tipos de preguntas. Plataforma EVA: Tarea, adjuntar archivo de evidencia.

Elaborado por: Sánchez (2022)

Fuente: Guía de sugerencias para las actividades experimentales (2017)

Cuadro N° 11. Experimento 2

Datos del experimento	
Unidad 2	La reproducción
Experimento	El aparato reproductor
Objetivo	Identificar los órganos que forman parte del aparato reproductor femenino y masculino a través del uso de modelos anatómicos que permitan inferir su incidencia en la reproducción humana.
Destreza con criterio de desempeño	Analizar y explicar la reproducción humana, deducir su importancia como un mecanismo de perpetuación de la especie.
Actividades y habilidades a desarrollar	
Actividad 1: Situación problema Habilidad a desarrollar: Analizar una situación problema y encontrar una solución	
Para entrar en contexto del experimento a desarrollar, el estudiante observa un video de la reproducción humana, luego, para abordar el problema analiza las siguientes preguntas problematizadoras: ¿Qué es la Reproducción? ¿Cuál es la importancia de la reproducción para la permanencia de la vida en el planeta? ¿Qué órganos y aparatos del cuerpo humano se relacionan con la etapa de reproducción? ¿Por qué es importante reconocer la ubicación, función de los órganos y aparatos que indican en la reproducción?	
Recurso Tecnológico	Educaplay: video interactivo “La reproducción humana”

Actividad 2: Hipótesis	
Habilidad a desarrollar: Plantear posibles respuestas a problemas	
El estudiante completa las palabras para descubrir la hipótesis: Si los seres vivos no se reprodujeran podría mantenerse la especie. Esta hipótesis deberá ser comprobada en la sección conclusiones.	
Recurso Tecnológico	H5P: Arrastra las palabras en el espacio correspondiente para formar el texto, al comprobar los resultados se aplica Feedback.
Actividad 3: Experimentación	
Habilidad a desarrollar: Reproducir intencionalmente los hechos para probar hipótesis	
Materiales El estudiante busca en la red imágenes de los siguientes materiales, forma un collage como actividad rebote y sube su trabajo a la plataforma virtual. <ul style="list-style-type: none"> • Órganos del sistema reproductor femenino y masculino • Modelos anatómicos del aparato reproductor masculino y femenino Procedimiento <ol style="list-style-type: none"> 6. Ingresar a la actividad experimental 7. Observar la interfaz para realizar el experimento virtual y leer las instrucciones. 8. Identificar los órganos internos y externos que forman parte del sistema reproductor masculino y femenino. 9. Colocar las imágenes identificadas de cada órgano en los modelos anatómicos masculino y femenino respectivamente. 10. Comprobar el experimento virtual, para finalizar la actividad. 	
Recurso Tecnológico	H5P: Arrastrar y soltar imágenes, al comprobar los resultados se aplica Feedback. Plataforma EVA: Tarea, adjuntar archivo de evidencia.
Actividad 4: Registro de datos	
Habilidad a desarrollar: Obtener información a partir de los datos registrados	
Registrar datos del experimento en la ficha correspondiente.	
Recurso Tecnológico	Plataforma EVA: Archivo, Tarea adjuntar ficha.
Actividad 5: Análisis	
Habilidad a desarrollar: Analizar de manera crítica los resultados	
Contestar las siguientes preguntas: ¿Qué diferencias encontraste entre el aparato reproductor femenino y masculino? ¿Por qué es importante el cuidado de los aparatos reproductores? ¿Por qué es importante la reproducción de las especies? ¿Qué sucedería si uno de los órganos y aparatos vinculados al sistema reproductor no cumplen sus funciones?	

Recurso Tecnológico	Educaplay: Test, al comprobar los resultados, se aplica Feedback.
Actividad 6: Conclusión	
Habilidad a desarrollar: Concluir objetivamente los resultados	
A partir de la experimentación, contestar: ¿Si los seres vivos no se reprodujeran, podría mantenerse la especie? ¿La hipótesis fue comprobada o se rechaza?	
Recurso Tecnológico	Plataforma EVA: Encuesta
Actividad 7: Comunicación	
Habilidad a desarrollar: Comunicar resultados a diferentes audiencias mediante el uso de diversos medios	
En base a la conclusión, relatar los resultados obtenidos en la actividad experimental. Comentar los relatos de los participantes.	
Recurso Tecnológico	Plataforma EVA: Foro
Evaluación	
Técnica: Juego	
Instrumento: Crucigrama	
Recurso Tecnológico	H5P: Crear un crucigrama Plataforma EVA: Tarea, adjuntar archivo de evidencia.

Elaborado por: Sánchez (2022)

Fuente: Guía de sugerencias para las actividades experimentales (2017)

Cuadro N° 12. Experimento 3

Datos del experimento	
Unidad 3	La nutrición de los seres vivos
Experimento	Digestión de los alimentos
Objetivo	Verificar experimentalmente la acción de las enzimas sobre los alimentos.
Destreza con criterio de desempeño	Analizar la acción enzimática en los procesos metabólicos a nivel celular y evidenciar experimentalmente la influencia de diversos factores en la velocidad de las reacciones.
Actividades y habilidades a desarrollar	
Actividad 1: Situación problema	
Habilidad a desarrollar: Analizar una situación problema y encontrar una solución	
Para entrar en contexto del experimento a desarrollar, el estudiante observa una infografía sobre la nutrición de los seres vivos, luego, para abordar el problema	

<p>analiza las siguientes preguntas problematizadoras:</p> <p>¿Qué función cumplen las enzimas?</p> <p>¿Qué sucedería si no hubiera la suficiente producción de enzimas?</p> <p>¿Todos los seres vivos producen enzimas?</p> <p>¿Por qué?</p>	
Recurso Tecnológico	Genially: Infografía sobre “La digestión”
<p>Actividad 2: Hipótesis</p> <p>Habilidad a desarrollar: Plantear posibles respuestas a problemas</p>	
<p>El estudiante completa las palabras para descubrir la hipótesis: Sin las enzimas no habría digestión química. Esta hipótesis deberá ser comprobada posteriormente.</p>	
Recurso Tecnológico	H5P: Arrastra las palabras en el espacio correspondiente para formar el texto, al comprobar los resultados se aplica Feedback.
<p>Actividad 3: Experimentación</p> <p>Habilidad a desarrollar: Reproducir intencionalmente los hechos para probar hipótesis</p>	
<p>Materiales</p> <p>El estudiante busca en la red, imágenes de los siguientes materiales, forma un collage como actividad rebote y sube su trabajo a plataforma virtual.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 4 caramelos tipo gomitas • 2 vasos • 1c.c de bicarbonato de sodio • 5 ml de vinagre <p>Procedimiento</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ingresar a la actividad Experimental 2. Observar la interfaz y leer las instrucciones para realizar el experimento virtual. 3. Colocar las imágenes de los materiales en la sección lista de materiales 4. Buscar las imágenes que haga referencia al siguiente texto y colocar en la secuencia correctamente. <ul style="list-style-type: none"> • En primer vaso coloca las gomitas en trozos • En el segundo coloca las gomitas enteras • En los dos vasos colocamos 5 ml de vinagre y dejar actuar • Observamos lo que sucede con las gomitas en trozos • Al vaso con las gomitas enteras se le añade una cucharadita de bicarbonato de sodio • Comprobar el experimento virtual, para finalizar la actividad. 	
Recurso Tecnológico	H5P: Arrastrar y soltar imágenes, al comprobar los resultados se aplica Feedback. Plataforma EVA: Tarea, adjuntar archivo de evidencia.

Actividad 4: Registro de datos	
Habilidad a desarrollar: Obtener información a partir de los datos registrados.	
Registrar datos del experimento en la ficha correspondiente.	
Recurso Tecnológico	Plataforma EVA: Archivo, Tarea adjuntar ficha.
Actividad 5: Análisis	
Habilidad a desarrollar: Analizar de manera crítica los resultados	
Contestar las siguientes preguntas: ¿Qué acción representa el vinagre en la digestión? ¿Qué acción representa el bicarbonato en la digestión?	
Recurso Tecnológico	Educaplay: Test, al comprobar los resultados, se aplica Feedback.
Actividad 6: Conclusión	
Habilidad a desarrollar: Concluir objetivamente los resultados	
A partir de la experimentación, contestar: ¿Sin las enzimas no habría digestión química? ¿La hipótesis fue comprobada o se rechaza?	
Recurso Tecnológico	Plataforma EVA: Encuesta
Actividad 7: Comunicación	
Habilidad a desarrollar: Comunicar resultados a diferentes audiencias mediante el uso de diversos medios	
En base a la conclusión, relatar los resultados obtenidos en la actividad experimental. Comentar los relatos, mínimo de dos participantes.	
Recurso Tecnológico	Plataforma EVA: Foro
Evaluación	
Técnica: Encuesta	
Instrumento: Cuestionario en línea	
Recurso Tecnológico	H5P: Crear una secuencia de varios tipos de preguntas. Plataforma EVA: Tarea, adjuntar archivo de evidencia.

Elaborado por: Sánchez (2022)

Fuente: Guía de sugerencias para las actividades experimentales (2017)

Cuadro N° 13. Experimento 4

Datos del experimento	
Unidad 4	El ambiente de los seres vivos
Experimento	Cadena trófica en el manglar
Objetivo	Establecer los organismos que influyen en la cadena trófica del manglar a partir de una actividad que modele este ecosistema.

Destreza con criterio de desempeño	Formular hipótesis e investigar en forma documental sobre el funcionamiento de la cadena trófica en el manglar, identificar explicaciones consistentes, y aceptar o refutar la hipótesis planteada.
Actividades y habilidades a desarrollar	
Actividad 1: Situación problema Habilidad a desarrollar: Analizar una situación problema y encontrar una solución	
Para entrar en contexto del experimento a desarrollar, el estudiante observa un video sobre la cadena trófica del manglar, luego, para abordar el problema analiza las siguientes preguntas problematizadoras: ¿Cómo podrías definir a un ecosistema? ¿Reconoces los seres bióticos y elementos abióticos de un ecosistema? ¿Identificas al ecosistema de manglar? ¿Qué características presenta? ¿En qué región del país se encuentran los mangles? ¿Por qué son importantes?	
Recurso Tecnológico	Educaplay: Video interactivo sobre la cadena trófica del manglar.
Actividad 2: Hipótesis Habilidad a desarrollar: Plantear posibles respuestas a problemas	
El estudiante completa las palabras para descubrir la hipótesis: Algunos seres bióticos como las conchas negras de manglar podrían adaptarse a otro ecosistema. Esta hipótesis deberá ser comprobada posteriormente.	
Recurso Tecnológico	H5P: Arrastra las palabras en el espacio correspondiente para formar el texto, al comprobar los resultados se aplica Feedback.
Actividad 3: Experimentación Habilidad a desarrollar: Reproducir intencionalmente los hechos para probar hipótesis	
Materiales El estudiante busca en la red imágenes de los siguientes materiales, forma un collage como actividad rebote y sube su trabajo a plataforma virtual. <ul style="list-style-type: none"> • Tres recipientes medianos • Dos cucharadas de sal • Dos cucharadas de azúcar • Seis conchas pequeñas • Agua Procedimiento 1. Ingresar a la actividad Experimenta	

<p>2. Observar la interfaz para realizar el experimento virtual y leer las instrucciones.</p> <p>3. Colocar las imágenes de los materiales en la sección lista de materiales</p> <p>4. Buscar las imágenes que haga referencia al siguiente texto y colocar en la secuencia correctamente.</p> <ul style="list-style-type: none"> • En el primer recipiente recrea el ecosistema del manglar, para ello coloca agua hasta la mitad del recipiente, luego coloca una cucharada de sal y una de azúcar. • En el segundo recipiente recrea el ecosistema del mar, para ello coloca agua hasta la mitad del recipiente, luego una coloca una cucharadita de sal. • En el tercer recipiente recrea el ecosistema del río, para ello coloca agua hasta la mitad del recipiente, luego coloca una cucharadita de azúcar. • Introducir dos conchas en cada recipiente y mezclarlos con los elementos que simulan la vegetación. • Observar la incidencia de la vegetación de cada ecosistema con respecto a la protección de las conchas. • Comprobar el experimento virtual, para finalizar la actividad. 	
Recurso Tecnológico	H5P: Arrastrar y soltar imágenes, al comprobar los resultados se aplica Feedback. Plataforma EVA: Tarea, adjuntar archivo de evidencia.
Actividad 4: Registro de datos	
Habilidad a desarrollar: Obtener información a partir de los datos registrados	
Registrar datos del experimento en la ficha correspondiente.	
Recurso Tecnológico	Plataforma EVA: Archivo, Tarea adjuntar ficha.
Actividad 5: Análisis	
Habilidad a desarrollar: Analizar de manera crítica los resultados	
Contestar las siguientes preguntas: ¿Qué sucede cuando colocamos las conchas pequeñas en los recipientes restantes? ¿Qué eslabón en la cadena alimenticia representa la concha en el manglar? ¿Qué impactos negativos presenta la tala del manglar con respecto a la producción de conchas negras y otros eslabones de la cadena alimenticia en el ecosistema manglar? ¿Qué recomendarías para evitar esta situación?	
Recurso Tecnológico	Educaplay: Test, al comprobar los resultados, se aplica Feedback.
Actividad 6: Conclusión	
Habilidad a desarrollar: Concluir objetivamente los resultados	
A partir de la experimentación, contestar: ¿Algunos seres bióticos como las conchas negras de manglar podrían adaptarse a	

otro ecosistema? ¿La hipótesis fue comprobada o se rechaza?	
Recurso Tecnológico	Plataforma EVA: Encuesta
Actividad 7: Comunicación Habilidad a desarrollar: Comunicar resultados a diferentes audiencias mediante el uso de diversos medios	
En base a la conclusión, relatar los resultados obtenidos en la actividad experimental. Comentar los relatos de los participantes.	
Recurso Tecnológico	Plataforma EVA: Foro
Evaluación.	
Técnica: Juego Instrumento de evaluación: Emparejamiento de imágenes	
Recurso Tecnológico	H5P: Crear un juego de combinación de imágenes de arrastrar y soltar. Plataforma EVA: Tarea, adjuntar archivo de evidencia.

Elaborado por: Sánchez (2022)

Fuente: Guía de sugerencias para las actividades experimentales (2017)

Cuadro N° 14. Experimento 5

Datos experimentales	
Unidad 5	Movimiento y fuerza
Experimento	Determinación de densidad de los líquidos
Objetivo	Observar el comportamiento de algunos líquidos según su densidad y diferencie los líquidos solubles de los insolubles.
Destreza con criterio de desempeño	Examinar las leyes que rigen el comportamiento de los líquidos desde el análisis experimental y la interpretación de resultados. (Ref. CN.Q.5.1.2.)
Actividades y habilidades a desarrollar	
Actividad 1: Situación problema Habilidad a desarrollar: Analizar una situación problema y encontrar una solución	
Para entrar en contexto del experimento a desarrollar, el estudiante debe observar un video sobre la densidad, luego, para abordar el problema analiza las siguientes preguntas problematizadoras: ¿Qué entiendes como materia? ¿Qué es la densidad?	
Recurso Tecnológico	Educaplay: Video interactivo sobre la densidad de los líquidos

Actividad 2: Hipótesis	
Habilidad a desarrollar: Plantear posibles respuestas a problemas	
El estudiante completa las palabras para descubrir la hipótesis: El volumen del líquido desplazado corresponde al del cuerpo sumergido. Esta hipótesis deberá ser comprobada posteriormente.	
Recurso Tecnológico	H5P: Arrastra las palabras en el espacio correspondiente para formar el texto, al comprobar los resultados se aplica Feedback.
Actividad 3: Experimentación	
Habilidad a desarrollar: Reproducir intencionalmente los hechos para probar hipótesis.	
<p>Materiales</p> <p>El estudiante busca en la red imágenes de los siguientes materiales, forma un collage como actividad rebote y sube su trabajo a plataforma virtual.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tres vasos • Un recipiente alto • Líquidos de diferentes densidades: miel, aceite de oliva, agua • Cuchara • Gotero • Garbanzo • Objetos de diferentes pesos: moneda, tapas de botella, trozo de zanahoria <p>Procedimiento</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ingresar a la actividad Experimenta 2. Observar la interfaz para realizar el experimento virtual y leer las instrucciones. 3. Colocar las imágenes de los materiales en la sección lista de materiales 4. Buscar las imágenes que haga referencia al siguiente texto y colocar en la secuencia correctamente. <ul style="list-style-type: none"> • Llena el primer vaso con agua, otro con miel y otro con aceite. • Deja caer un garbanzo en cada vaso. • Observa en qué lugar del vaso se queda cada garbanzo. • Reflexiona: ¿En qué líquido cae el garbanzo con más rapidez? • Realiza la actividad arcoíris, coloca en el recipiente alto la miel, un poco de agua y el aceite de oliva, observa cuál de estos líquidos sube a la superficie del recipiente. 	
Recurso Tecnológico	H5P: Arrastrar y soltar imágenes, al comprobar los resultados se aplica Feedback. Plataforma EVA: Tarea, adjuntar archivo de evidencia.
Actividad 4: Registro de datos	
Habilidad a desarrollar: Obtener información a partir de los datos registrados	
Registrar datos del experimento en la ficha correspondiente.	

Recurso Tecnológico	Plataforma EVA: Archivo, Tarea adjuntar ficha.
Actividad 5: Análisis	
Habilidad a desarrollar: Analizar de manera crítica los resultados.	
Contestar las siguientes preguntas: ¿El aceite tiene mayor densidad que el agua? ¿La miel tiene mayor densidad que el aceite?	
Recurso Tecnológico	Educaplay: Test, al comprobar los resultados, se aplica Feedback.
Actividad 6: Conclusión	
Habilidad a desarrollar: Concluir objetivamente los resultados	
A partir de la experimentación, contestar: ¿El volumen del líquido desplazado corresponde al del cuerpo sumergido? ¿La hipótesis fue comprobada o se rechaza?	
Recurso Tecnológico	Plataforma EVA: Encuesta
Actividad 7: Comunicación	
Habilidad a desarrollar: Comunicar resultados a diferentes audiencias mediante el uso de diversos medios	
En base a la conclusión, relatar los resultados obtenidos en la actividad experimental. Comentar los relatos de los participantes.	
Recurso Tecnológico	Plataforma EVA: Foro
Evaluación	
Técnica: Juego	
Instrumento de evaluación: Elección de imágenes	
Recurso Tecnológico	H5P: Crea una tarea donde las alternativas son imágenes. Plataforma EVA: Tarea, adjuntar archivo de evidencia.

Elaborado por: Sánchez (2022)

Fuente: Guía de sugerencias para las actividades experimentales (2017)

Fase 4. Demo de la metodología ABEV

Se define como Demo a un “programa informático de demostración que es una versión reducida en prestaciones de un programa para poder utilizarlo y evaluarlo antes de su compra” (Oxford University Press, 2022). Sobre este contexto, en www.licencesar.com/eva se demuestra, de la Fase 3, el experimento ***La célula*** correspondiente al bloque curricular de los *seres vivos*. Previamente, mediante el envío de un correo electrónico a la plataforma www.liencesar.com se solicitó un espacio virtual para la creación del EVA, pedido que fue atendido con la asignación de un usuario y contraseña con los cuales se pudo acceder al sitio con

el rol de *profesor*. A partir de aquí, se construye las actividades experimentales virtuales correspondientes al experimento La Célula, cuyo diseño se encuentra detallado en el Cuadro 10.

Para abordar esta fase el usuario debe seguir los siguientes pasos:

Paso 1: Ingresar a la dirección web www.licencesar.com/eva e iniciar sesión con el nombre de usuario y contraseña asignados. De forma previa, el docente o profesor de la materia de Ciencias Naturales para hacer uso del EVA debe solicitar el acceso con rol de *profesor* a la plataforma virtual www.licencesar.com. Esta solicitud lo enviará al correo electrónico usuarios@licencesar.com, el cual, será atendido con la entrega de un usuario y contraseña luego de una validación de datos. Después, deberá solicitar el registro de usuarios con rol *estudiante* y recibirá la información correspondiente para el uso del EVA. En resumen, cuando el *profesor* y *estudiante* se encuentren activos en el sistema, podrán utilizarlo.



Figura N° 11 Inicio de sesión
Elaborado por: Sánchez (2022)
Fuente: www.licencesar.com/eva

Paso 2: Seleccionar el curso Ciencias Naturales.

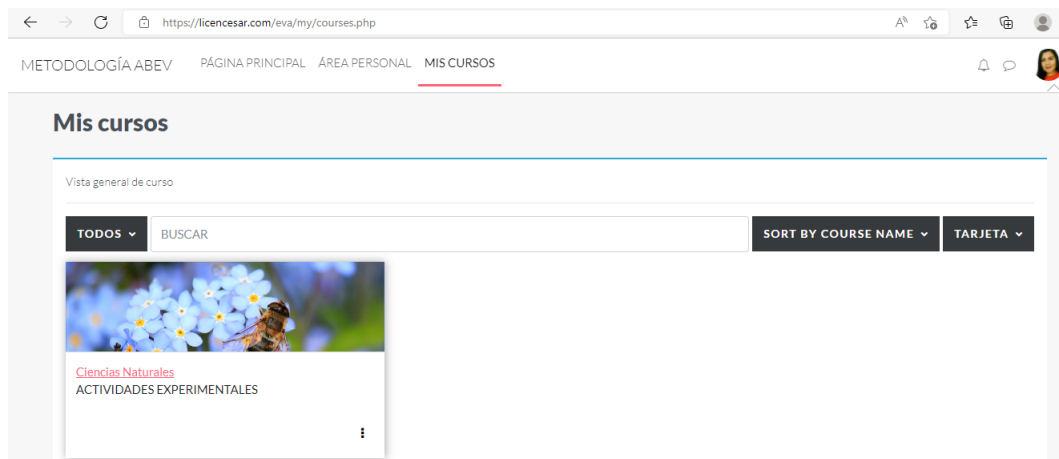


Figura N° 12 Curso Ciencias Naturales

Elaborado por: Sánchez (2022)

Fuente: www.licensesar.com/eva

Cuando el usuario explora el curso virtual de Ciencias Naturales, encontrará actividades y recursos estructurados en tres bloques: Informativo, Experimental y de Retroalimentación.

Paso 3: Explorar el bloque informativo. Este bloque es general y no cambia para todos los experimentos, contiene tres secciones, con las cuales, se desarrolla la interacción con el estudiante dentro del aula virtual.

- **Información:** El usuario encuentra información sobre el tutor del curso.
- **Comunicación:** El estudiante revisa el foro de avisos que contiene comunicados importantes del tutor. Es importante recomendar a los estudiantes que revisen este espacio frecuentemente para informarse sobre anuncios, noticias y novedades que se presentan en el desarrollo del experimento.
- **Interacción:** El usuario participa en el foro de ayuda de tipo pregunta y respuesta, direccionado a resolver inquietudes y problemas con aportes de todos los participantes del experimento.

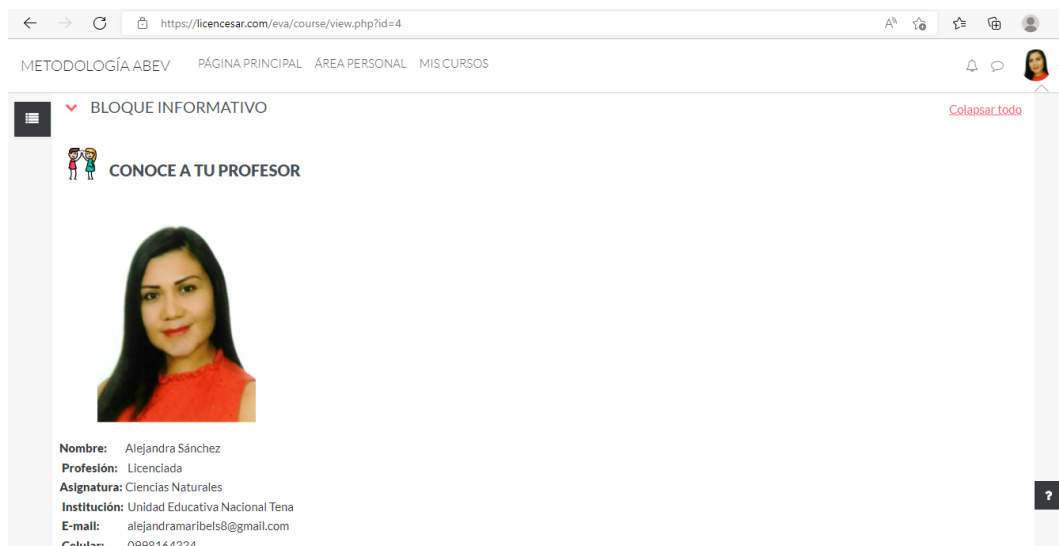


Figura N° 13 Bloque informativo
Elaborado por: Sánchez (2022)
Fuente: www.licencesar.com/eva

Paso 4: Explorar los bloques experimentales y realizar las actividades propuestas para cada experimento de la Fase 1. Las actividades a realizar en cada experimento se describieron en los Cuadros 10, 11, 12, 13 y 14.



Figura N° 14 Bloques experimentales
Elaborado por: Sánchez (2022)
Fuente: www.licencesar.com/eva

Paso 5: Explorar el bloque de retroalimentación. El estudiante se informa sobre las actividades inconclusas y acuerda con el tutor la entrega de tareas pendientes. El estudiante por medio de una encuesta emite su opinión sobre la forma en que se desarrolló las actividades experimentales en lo referente a contenidos y actividades propuestas, así como su experiencia a lo largo del curso virtual. La Figura 15, muestra el contenido del bloque de retroalimentación.



Figura N° 15 Bloque de retroalimentación

Elaborado por: Sánchez (2022)

Fuente: www.licencesar.com/eva

Consideraciones para aplicar la metodología ABEV

En base a la experiencia obtenida durante el desarrollo de esta propuesta, el investigador recomienda al docente tutor lo siguiente:

- Tener conocimientos básicos de Moodle; ya que, es el sistema de gestión de aprendizaje utilizado en esta metodología.
- Todas las actividades y contenidos se encuentran listas y a disposición del docente en el EVA, para que pueda interactuar y guiar al estudiante.
- El sistema de calificación ya está configurado para que arroje un valor cuantitativo.

Valoración de la propuesta por especialistas

Con respecto a la valoración de la propuesta, se realizó por criterio de especialistas en la rama de las Ciencias Naturales e Informática, seleccionados por poseer una amplia experiencia en el campo educativo, cuentan con elevados conocimientos relacionados al contenido de la propuesta y poseen títulos de cuarto nivel, en ambos casos relacionados a sus áreas de trabajo.

Especialista 1. Docente del área de Ciencias Naturales de la Unidad Educativa Nacional Tena, Magister en Gerencia y Liderazgo Educacional, Magister en Educación en ciencias Exactas y Naturales, Ingeniera Zootecnista, Capacitadora de didáctica de las Ciencias Naturales para docentes. Cuenta con dieciséis años de experiencia docente.

Especialista 2. Coordinador del Área de Informática de la Unidad Educativa Nacional Tena, Magister en Gerencia Informática, Licenciado en Informática y Computación. Técnico en Mantenimiento de Computadoras. Cuenta con 14 años de experiencia docente y técnica.

Los especialistas autoevaluaron su conocimiento sobre la propuesta; en ambos casos, los resultados demuestran, altos conocimientos teóricos, alta experiencia en el trabajo profesional, altas referencias de propuestas similares en otros contextos y poseen una alta participación en investigaciones realizadas y relacionadas a la propuesta.

Ambos especialistas, utilizaron una rúbrica con criterios evaluados en una escala de: Muy aceptable (MA), Bastante aceptable (BA), Aceptable (A), Poco aceptable (PA) e Inaceptable (I). Los criterios son:

- Estructura de la propuesta
- Pertinencia del contenido de la propuesta
- Las actividades se enmarcan en la línea de la innovación educativa

- Coherencia entre el objetivo planteado e indicadores para medir los resultados esperados
- Claridad en la redacción
- Factibilidad

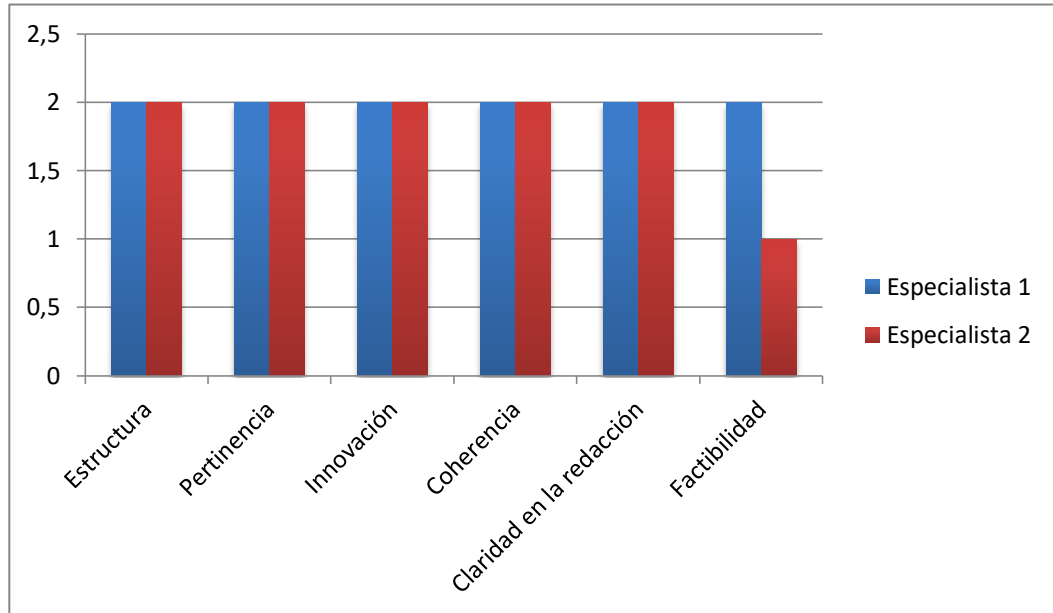


Gráfico 10. Resultados de la valoración

Elaborado por: Sánchez (2022)

Fuente: Ficha de valoración

Los resultados reflejados en el Gráfico 10, demuestran que, ambos expertos coinciden en que la estructura, pertinencia, innovación y coherencia de la propuesta son muy aceptables (MA). Mientras que, un experto cree que la factibilidad es aceptable (A), debido a la realidad institucional en cuanto a infraestructura tecnológica se refiere. Para concluir, según los resultados, la propuesta es aceptable para su aplicabilidad en la Unidad Educativa Nacional Tena.

CONCLUSIONES

La fundamentación teórica de Ciencias Naturales y recursos tecnológicos, permitió, en base al currículo de la asignatura, determinar las actividades experimentales que se pueden ejecutar en el octavo año de EGB Superior. Además, el estudio de varios recursos tecnológicos, condujo a la selección adecuada de aplicaciones web, sobre las cuales se construyeron las actividades experimentales virtuales.

Se diagnosticó la metodología utilizada por los docentes en la práctica experimental de las Ciencias Naturales, el resultado constató una enseñanza tradicional, donde, las prácticas experimentales son escasas para el estudiante; datos que motivó al investigador a proponer una solución innovadora.

La propuesta sobre el diseño de una metodología para las actividades experimentales virtuales, se realizó en base a la selección de experimentos apropiados para el octavo año de EGB, se denomina metodología Aprendizaje Basado en Experimentos Virtuales (ABEV), utiliza varias herramientas tecnológicas que permiten llevar a cabo el proceso de la experimentación de forma virtual, constituye una alternativa para la ejecución de la actividad experimental y el desarrollo del aprendizaje de las Ciencias Naturales.

Se valoró la propuesta por criterio de especialistas vinculados a la educación en el ámbito de las Ciencias Naturales e Informática y, se logró obtener buenos resultados en cada uno de los criterios de evaluación, lo que demostró, ser una alternativa interesante para realizar prácticas experimentales.

RECOMENDACIONES

- Motivar al personal docente la participación en actividades que permitan fortalecer sus competencias digitales.
- Promover el uso de metodologías activas en el aula para alcanzar un aprendizaje interactivo y de comunicación permanente entre los actores.
- Implementar metodologías que permitan el desarrollo de las actividades experimentales dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje y promuevan el interés por la ciencia.
- Implementar la metodología ABEV en la institución como plan piloto y medir su impacto para su consolidación.

BIBLIOGRAFÍA

- Allende. (2021, 6 junio). *GENIALLY, una herramienta para hacer presentaciones interactivas*. Creatividad.Cloud. Recuperado 27 de septiembre de 2022, de <https://www.creatividad.cloud/genially-una-herramienta-para-hacer-presentaciones-interactivas/>
- Alpsiom, E. (2015, 16 noviembre). *¿QUÉ ES EL FEEDBACK?* [Vídeo]. YouTube. Recuperado 27 de septiembre de 2022, de <https://www.youtube.com/watch?v=VsJtaqcOeSw&feature=youtu.be>
- Ballesteros, R., García, R., & Pérez, J. (2021, 3 noviembre). *Vista de La explicación de fenómenos en las ciencias naturales y su vinculación con las actividades experimentales*. *revistascientificas.cuc.edu.co*. <https://revistascientificas.cuc.edu.co/RVCDM/article/view/3796/3849>
- Basantes, A., Naranjo, M. & Ojeda, V. (2018, abril). *Metodología PACIE en la Educación Virtual: una experiencia en la Universidad Técnica del Norte*. <https://www.scielo.cl/scielo>. Recuperado 21 de septiembre de 2022, de <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062018000200035>
- Bilbao, C. G. A. (2017, 4 agosto). *Repositorio Digital: Entornos virtuales en el proceso de enseñanza aprendizaje en la asignatura de Biología General de la Carrera de Ciencias Naturales y del Ambiente, Biología y Química, de la Universidad Central del Ecuador, en el período 2016- 2017*. Recuperado 19 de septiembre de 2022, de <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/11522>
- Buenaño, A. D. E. (2022, 5 mayo). *DSpace Universidad Indoamerica: El uso de las TIC y su incidencia en el proceso de aprendizaje en el área de las Ciencias Naturales en estudiantes de primaria*. <http://repositorio.uti.edu.ec/handle/123456789/2858>. Recuperado 2022, de <http://repositorio.uti.edu.ec/handle/123456789/2858>
- Calixto, R., & García, M. (1999). *Actividades experimentales para la enseñanza de las ciencias naturales en educación básica*. www.redalyc.org. Recuperado 28 de julio de 2022, de <https://www.redalyc.org/comocitar.oa?id=13208408>

- Características de un modelo efectivo de e-Learning*. (2011, 14 diciembre). Recuperado 21 de septiembre de 2022, de <https://www.galileo.edu/ivn/noticias/caracteristicas-de-un-modelo-efectivo-de-elearning/>
- Castillo Estenoz, M. (2016). *Las ciencias naturales desde un enfoque práctico experimental*. Editorial Universitaria. <https://elibro.net/es/ereader/utiec/71669?page=46>
- Castillo Estenoz, M. (2016). *Las ciencias naturales desde un enfoque práctico experimental*. Editorial Universitaria. <https://elibro.net/es/ereader/utiec/71669?page=48>
- Castro, V. (19 de abril de 2013). Enseñanza de tecnologías de la información y comunicación mediante el uso de herramientas virtuales en una institución de nivel superior no universitario. Obtenido de <http://hdl.handle.net/11086/5526>
- Collado, C. F., Lucio, P. B., Valencia, S. M. & Torres, C. P. M. (2014). *Metodología de la investigación* (6.^a ed.). McGraw-Hill Education.
- Congreso Nacional. (2014, 7 julio). *Código de la Niñez y la Adolescencia*. igualdad.gob.ec. https://www.igualdad.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/11/codigo_ninezyadolescencia.pdf
- Contreras, J. (2019). Implementación de un Laboratorio Remoto (LR), como recurso de apoyo en un sistema de Educación a Distancia. *Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologías de Informação*; Lousada N. <sup>o E17,</i>. Published. <https://www.proquest.com/>
- Cruz, E. P. U., Salcán, N. D. J. S., & Riofrío, M. C. O. (2022). EXPERIMENTAL ACTIVITIES USING VIRTUAL SIMULATORS TO LEARN CHEMISTRY DURING COVID-19 PANDEMIC. *scielopreprints.3668*. <https://doi.org/10.1590/scielopreprints.3668>
- Definición. (2022). *Definición de experimento*. Definición.de. Recuperado 27 de septiembre de 2022, de <https://definicion.de/experimento/>
- Díaz, G. (2018). *Manual de Actividades Experimentales. Química I*. <https://www.academia.edu/>.

https://www.academia.edu/7335001/Manual_de_Actividades_Experimentales_Qu%C3%ADmica_

- Díaz, S. O. L. (2014, 1 octubre). *Prácticas innovadoras de enseñanza con mediación TIC que generan ambientes creativos de aprendizaje | Revista Virtual Universidad Católica del Norte*. Recuperado 19 de septiembre de 2022, de <http://34.231.144.216/index.php/RevistaUCN/article/view/557>
- Educaplay. (2022). *educapley.com*. Recuperado 27 de septiembre de 2022, de <http://ww38.educapley.com/>
- Escobar, M. L. M. (2017, 18 septiembre). *Repositorio Universidad Técnica de Ambato: La experimentación y los procesos cognitivos en el área de ciencias naturales en los estudiantes de la Unidad Educativa Ambato*. <https://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/26178>. Recuperado 2022, de <https://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/26178>
- Estenoz, M. C. (2020). *Las Ciencias Naturales desde un enfoque práctico experimental*. Editorial Universitaria (Cuba).
- Fernández & González. (2019). *El feedback en educación física*. researchgate.net. https://www.researchgate.net/publication/331914208_El_feedback_en_Educacion_Fisica
- Fiad, S. B., & Galarza, O. D. (2015a). El Laboratorio Virtual como Estrategia para el Proceso de Enseñanza-Aprendizaje del Concepto de Mol. *Formación universitaria*, 8(4), 03–14. <https://doi.org/10.4067/s0718-50062015000400002>
- Fombona, J. (2017, 17 septiembre). *Metodología educativa* [Vídeo]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=aSCt3tixaXg&feature=youtu.be>
- Fundación Carolina. (2010). *Presente y futuro de la educación iberoamericana*. fundacioncarolina.es. <https://fundacioncarolina.es/wp-content/uploads/2014/07/PensamientoIbero7.pdf>
- Flaticon. (s. f.). *Free Icons and Stickers - Millions of resources to download*. Recuperado 27 de septiembre de 2022, de <https://www.flaticon.com/>
- Freire, B. S. N. (2020, 19 febrero). *Repositorio Digital: Diseño de un aula virtual para fortalecer las prácticas experimentales en la asignatura de Química*

con los estudiantes de primer año de bachillerato de la Unidad Educativa Luciano Andrade Marín en el periodo académico septiembre 2018 – julio 2019. Recuperado 19 de septiembre de 2022, de <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/20719>

Genially. (2022). *Genially, la herramienta online para crear contenido interactivo*. Recuperado 27 de septiembre de 2022, de <https://genial.ly/es/>

Gerardo Martínez Jiménez, Micaela Castillo Estenoz y Maritza Cruz Dávila (2018): “La actividad práctico-experimental en ciencias naturales: exigencias didácticas para su desarrollo”, *Revista Atlante: Cuadernos de Educación y Desarrollo* (febrero 2018). En línea: <https://www.eumed.net/rev/atlante/2018/02/ciencias-naturales-exigencias.html>

[/hdl.handle.net/20.500.11763/atlante1802ciencias-naturales-exigencias](http://hdl.handle.net/20.500.11763/atlante1802ciencias-naturales-exigencias)

Gómez, W. (2015). *Uso de los dispositivos móviles para el diseño e implementación de actividades experimentales para la enseñanza-aprendizaje de las ciencias naturales: laboratorio portátil usando las NTIC*. <https://repositorio.unal.edu.co>. <https://repositorio.unal.edu.co>

González, D. P. J. (2020, 19 octubre). *Estudio comparativo experimental entre un entorno virtual y otro presencial en una asignatura de Inglés / accedaCRIS*. <http://hdl.handle.net/10553/74867>.

<https://accedacris.ulpgc.es/handle/10553/74867>

Guía de sugerencias para las actividades experimentales. (2017). *Guía docente para uso de laboratorios*. educacion.gob.ec. <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/04/Gui%CC%81a-docente-para-uso-de-laboratorios.pdf>

Guzmán, M., Herrera, C., Gaitán, J., Barboza, E., Vargas, M. & Mora, P. (s. f.). *Guía básica de Educaplay*. www.mep.go.cr. Recuperado 26 de septiembre de 2022, de <https://www.mep.go.cr/sites/default/files/guia-educaplay.pdf>

H5P. (2022). *H5P*. Recuperado 26 de septiembre de 2022, de <https://h5p.org/>

ILERNA. (2021, 18 agosto). *Las 7 metodologías de enseñanza más innovadoras*. Blog de ILERNA Online. <https://www.ilterna.es/blog/aprende-con-ilterna->

online/servicios-socioculturales/7-metodologias-de-ensenanza-mas-innovadoras/

- Jara, R. R. E. (2020, 18 septiembre). *Repositorio Digital de la Universidad Nacional de Educacion: "Implementación de actividades experimentales en el área de Ciencias Naturales para el quinto año de Educación General Básica de Unidad Educativa «16 de Abril» de la ciudad de Azogues"*. <http://repositorio.unae.edu.ec/handle/123456789/1481>. Recuperado 2022, de <http://repositorio.unae.edu.ec/handle/123456789/1481>
- Ley Orgánica de Educación Intercultural (LOEI). (2016). Título I Art. 2. Ecuador. Obtenido de <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/05/Ley-Organica-Educacion-Intercultural-Codificado.pdf>
- Liguori, L. (2013). *Didáctica de las ciencias naturales: enseñar ciencias naturales: enseñar a enseñar ciencias naturales*. Homo Sapiens Ediciones. <https://elibro.net/es/ereader/utiec/67057?page=27> n°
- Lozano Díaz, S. O. (2014). *Prácticas innovadoras de enseñanza con mediación TIC que generan ambientes creativos de aprendizaje*. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, 43, 147-160. Recuperado de <http://revistavirtual.ucn.edu.co/index.php/RevistaUCN/article/view/557/1103>
- Maestra, C. P. (2019, 26 abril). *¿Cuáles son los beneficios de la Gamificación? #PalabraMaestra* [Vídeo]. YouTube. Recuperado 27 de septiembre de 2022, de https://www.youtube.com/watch?v=1kb4KoF8_Sc&feature=youtu.be
- Madoz, M. C. (2012, 4 octubre). *E-learning: extensiones de los entornos virtuales para el manejo de actividades experimentales en Informática*. <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/22008>. <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/22008>
- Maroto, L. A. (2013, 17 mayo). *La Nuffield Foundation : un interesantísimo plan para la formación de jóvenes científicos en Inglaterra*. Redined.Mecd.Gob.Es. <https://redined.mecd.gob.es/xmlui/handle/11162/74347>

- Martínez, O. A. A. (2018, 10 mayo). *Repositorio Institucional Universidad de Cuenca: La experimentación como metodología para la enseñanza-aprendizaje de las ciencias naturales en el tercer año de educación general básica*. <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/30355>. Recuperado 31 de marzo de 2022, de <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/30355>
- Martínez, C. N. (2021, 9 septiembre). *La experimentación a través de la modalidad virtual como estrategia de enseñanza en ciencias naturales en un grupo de quinto grado*. <https://repositorio.beceneslp.edu.mx/jspui/handle/20.500.12584/781>. Recuperado 2022, de <https://repositorio.beceneslp.edu.mx/jspui/handle/20.500.12584/781>
- Mendoza, A., & Loor, I. (2022). *Dominio de las Ciencias*. <https://dominiodelasciencias.com/>. Recuperado 2022, de <https://dominiodelasciencias.com/ojs/index.php/es>
- Menezes, C. C. N. (2016, 11 abril). *Potential of Gamification as Assessment Tool*. Recuperado 27 de septiembre de 2022, de <https://www.scirp.org/journal/paperinformation.aspx?paperid=65415>
- Ministerio de educación. (2015, 25 agosto). *Ley Orgánica de Educación Intercultural*. educacion.gob.ec. https://www.educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/02/Ley_Organica_de_Educacion_Intercultural_LOEI_codificado.pdf
- Ministerio de educación. (2016). *Currículo*. educacion.gob.ec. Recuperado 27 de septiembre de 2022, de <https://educacion.gob.ec/>
- Molina, J. (2012). *web.ua.es*. <https://web.ua.es/>. <https://web.ua.es/>
- Molina, K. (2021, 24 septiembre). *Vista de Reflexiones frente al proceso enseñanza aprendizaje de las ciencias naturales en la educación básica primaria*. <https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/biografia/article/view/14760/9649>. Recuperado 2022, de <https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/biografia/article/view/14760/9649><https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/biografia/article/view/14760/9649>

- Moreno, T. (2021). *La retroalimentación un proceso clave para la enseñanza y evaluación educativa*. cua.uam.mx. Recuperado 27 de septiembre de 2022, de <http://www.cua.uam.mx/pdfs/conoce/libroselec/MorenoOlivos-Retroalimentacion.pdf>
- Naranjo, L. M. J. (2019, 11 enero). *Las ciencias naturales como un saber integrador | Sophía*. <http://scielo.senescyt.gob.ec/>. Recuperado 2022, de <https://sophia.ups.edu.ec/index.php/sophia/article/view/26.2019.06>
- Observatorio de Innovación Educativa del Tecnológico de Monterrey. (2016). *Gamificación*. Observatorio. <https://observatorio.tec.mx/edutrendsgamificacion>
- OECD (2021), *21st-Century Readers: Developing Literacy Skills in a Digital World*, PISA, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/a83d84cb-en>.
- Oxford University Press. (2022, 15 febrero). *Experimento*. languages.oup.com. Recuperado 27 de septiembre de 2022, de <https://languages.oup.com/google-dictionary-es/>
- Quezada, N. (2010). *Metodología de la investigación*. Macro E.I.R.L.
- Real Academia Española. (2022). *Experimento*. [dle.rae.es](https://dle.rae.es/experimento). <https://dle.rae.es/experimento>
- Rensoli, R. M. (2021, 24 junio). *Repositorio Digital de la Universidad Nacional de Educación: La experimentación en la enseñanza. aprendizaje de las Ciencias Naturales desde la modalidad virtual en el 9no año de la Unidad Educativa Luis Beltrán*. <http://repositorio.unae.edu.ec/handle/123456789/1800>. Recuperado 6 de abril de 2022, de <http://repositorio.unae.edu.ec/handle/123456789/1800>
- República del Ecuador. (2008). *Constitución de la República del Ecuador*. [gob.ec](https://www.gob.ec/sites/default/files/regulations/2020-06/CONSTITUCION%202008.pdf). <https://www.gob.ec/sites/default/files/regulations/2020-06/CONSTITUCION%202008.pdf>
- Revista Educación en Ciencias de la Salud. (2018). *Rol docente-estudiante e Implementación del Feedback en Educación Médica*. www2.udec.cl. <http://www2.udec.cl/ofem/recs/anteriores/vol1512018/RECS1512018.pdf#page=35>

- Rodríguez, J. (2020, 6 junio). *Vista de Calcular la fiabilidad d'un qüestionari o escala mitjançant l'SPSS: el coeficient alfa de Cronbach*. <https://revistes.ub.edu/index.php/REIRE/article/view/reire2020.13.230048/31484>. Recuperado 6 de mayo de 2022, de <https://revistes.ub.edu/index.php/REIRE/article/view/reire2020.13.230048/31484>
- Rodríguez, M. (2021). *Aplicación del Aula Invertida para mejorar el aprendizaje de Emprendimiento y Gestión en estudiantes de bachillerato de la ciudad de Quero*. repositorio.pucesa.edu.ec. <https://repositorio.pucesa.edu.ec/handle/123456789/3138>
- Romero, R. E., Fuhr Stoessel, A., & Rocha, A. (2020). Un estudio de diseño sobre la implementación de laboratorios remotos en la enseñanza de la física universitaria: la observación del trabajo de los estudiantes. *Revista De Enseñanza De La Física*, 32(1), 75–91. Recuperado a partir de <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/revistaEF/article/view/28936>
- Torres, F. (2015, 22 abril). *Uso de los laboratorios virtuales en la enseñanza de las actividades experimentales de la química*. <https://repositoral.cuaieed.unam.mx:8443/xmlui/handle/20.500.12579/4204>. Recuperado 19 de septiembre de 2022, de <http://hdl.handle.net/20.500.12579/4204>
- UNESCO. (2021, 1 junio). *Las TIC en la educación*. <https://es.unesco.org/themes/tic-educacion>
- Universidad Nacional de la plata. (2020). *El trabajo experimental en tiempos de pandemia, desafíos y alternativas virtuales*. <https://ri.conicet.gov.ar/>
- Universidad Nacional de la plata. (2020). *El trabajo experimental en tiempos de pandemia, desafíos y alternativas virtuales*. <https://ri.conicet.gov.ar/>
- UCMAule, M. R. R. U. C. (2021, 30 junio). *La experimentación en ciencias naturales como estrategia de alfabetización científica | UCMAule*. Universidad Católica del Maule, UCM. Recuperado 2022, de <http://revistaucmaule.ucm.cl/article/view/679>

- Vasca, N. (2022, 2 junio). *Qué es Moodle y para qué sirve*. Neolo Blog. Recuperado 27 de septiembre de 2022, de <https://www.neolo.com/blog/que-es-moodle-y-para-que-sirve.php>
- Vásquez, G. (2017). *Plataformas virtuales educativas en el proceso de enseñanza - aprendizaje de la asignatura de ciencias naturales a los estudiantes de décimo año de educación general básica en la Unidad Educativa Fiscal Provincia de los Ríos*. Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/26495>
- Velasco, A., Arellano, J., Martínez, J. & Velasco, S. (2013). *Laboratorios virtuales: Alternativa en la educación*. Revista de divulgación científica y tecnológica de la universidad Veracruzana. <https://www.uv.mx/cienciahombre/revistae/vol26num2/articulos/laboratorios.html>
- Velasco, J. J. (2018, 17 diciembre). *Genially, la startup cordobesa que aspira a ser la alternativa a PowerPoint con sus contenidos*. . . Xataka. Recuperado 27 de septiembre de 2022, de <https://www.xataka.com/empresas-y-economia/genially-startup-cordobesa-que-aspira-a-ser-alternativa-a-powerpoint-sus-contenidos-interactivos>
- Viviescas, A. X. G. (2020, 1 enero). *La experimentación en las ciencias naturales y su importancia en la formación de los estudiantes de básica primaria / Bio-grafía*. <https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/bio-grafia/article/view/10361>. Recuperado 2022, de <https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/bio-grafia/article/view/10361>

ANEXOS

ANEXO 1. Solicitud para aplicar encuesta

Tena, 3 de mayo de 2022.

Señor

Lic. Ramón Durán

RECTOR (E) DE LA UNIDAD EDUCATIVA NACIONAL TENA

Presente. -

De mi consideración:

Con un cordial saludo y deseos de éxito en sus funciones, me dirijo a usted con la finalidad de solicitarle muy comedidamente se digne autorizar la aplicación de una encuesta sobre la metodología de las actividades experimentales, a los docentes que dictan cátedra de Ciencias Naturales de la sección matutina y a los estudiantes de 8vo año de EGB paralelos "A" "C" "E" y "F", en primera instancia se realizará una prueba piloto el día miércoles 4 de mayo del año en curso al 8vo EGB "C", la misma que servirá para la validación del instrumento. El día miércoles 11 de mayo, se llevará acabo la aplicación de la encuesta online ya validada a los cursos antes mencionados, para lo cual solicito el uso del laboratorio de computación N°2. Los datos obtenidos servirán para la elaboración de una propuesta metodológica para las actividades experimentales virtuales en la Institución, como parte del trabajo de investigación previo a la obtención del título de Magister en Educación, por el cual estoy cursando.

Por su gentil y favorable atención, agradezco y suscribo.

Atentamente,

Lcda. Alejandra Sánchez
CI. 1803570769
DOCENTE - UENT

UNIDAD EDUCATIVA NACIONAL
"TENA"
RECIBIDO
FECHA: 03.05.2022
HORA: 12:19
FIRMA:

Se autoriza

2021-05-04

ANEXO 2: Encuesta a estudiantes

Maestría en Innovación y Liderazgo Educativo

Encuesta dirigida a estudiantes de octavo año de Educación General Básica (EGB) de la Unidad Educativa "Nacional Tena"

Objetivo: Recolectar información sobre el proceso de aprendizaje de las Ciencias Naturales en los estudiantes de octavo año de EGB.

*Obligatorio

ENCUESTA A ESTUDIANTES

Indicaciones: Estimado estudiante, por favor dedique el tiempo necesario para llenar esta encuesta, los datos que se obtengan servirán para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje en la asignatura, primero debe leer y entender cada pregunta luego responder con total sinceridad, los datos obtenidos serán manejados con profesionalismo. Su participación es importante.

Marca la opción que mejor consideres, según tu análisis personal.

1.-¿De qué forma aprendes Ciencias Naturales en el aula? *

Marca solo un óvalo.

- De forma teórica
- De forma práctica
- Teórica y práctica

2.- ¿Cuál de las siguientes actividades realizas durante las clases de Ciencias Naturales?

Marca solo un óvalo.

- Leemos el libro de Ciencias Naturales para responder preguntas en base a nuestro criterio?
- Copiamos materia en nuestro cuaderno
- Hacemos experimentos
- Observamos imágenes

3.- ¿Los temas de la asignatura de Ciencias Naturales despiertan tu interés por aprender?

Marca solo un óvalo.

- Completamente de acuerdo
- De acuerdo
- Parcialmente de acuerdo
- Poco de acuerdo
- En desacuerdo

4.- ¿Cuál de los siguientes recursos tecnológicos utiliza el profesor de Ciencias Naturales para la enseñanza?

Marca solo un óvalo.

- Laboratorio de computación
- Pizarra digital
- Proyector de imagen y video
- Ninguno

5.- El aprendizaje de las Ciencias Naturales con el uso de recursos tecnológicos como el Internet, la computadora y el proyector, te permite aprender mejor:

Marca solo un óvalo.

- Completamente de acuerdo
- De acuerdo
- Parcialmente de acuerdo
- Poco de acuerdo
- En desacuerdo

6.- ¿Estaría dispuesto a utilizar recursos tecnológicos para aprender Ciencias Naturales?

Marca solo un óvalo.

- Completamente de acuerdo
- De acuerdo
- Parcialmente de acuerdo
- Poco de acuerdo
- En desacuerdo

7.- ¿Has hecho algún experimento en clase?

Marca solo un óvalo.

- Siempre
- Frecuentemente
- Rara vez
- Nunca

8.- ¿El procedimiento para la realización de experimentos te permite mejorar tus habilidades de razonamiento?

Marca solo un óvalo.

- Siempre
- Frecuentemente
- Rara vez
- Nunca

9.- ¿Cuál de estas opciones crees que te permita aprender mejor las Ciencias Naturales?

Marca solo un óvalo.

- Haciendo experimentos
- Solo leyendo el libro
- Trabajando en grupo
- Observando videos

ANEXO 3. Entrevista a docentes

ENTREVISTA A DOCENTES

Entrevista dirigida a los docentes de Ciencias Naturales de la Unidad Educativa "Nacional Tena"

Objetivo: Recolectar información sobre la metodología y los recursos digitales utilizados por los docentes de la asignatura de Ciencias Naturales para el desarrollo de las prácticas experimentales de las Ciencias Naturales.

Indicaciones: Estimado compañero/a docente, se solicita de forma comedida que conteste las siguientes interrogantes con total honestidad, la información obtenida será procesada con total profesionalismo y responsabilidad. Su participación es importante.

CUESTIONARIO

1.- ¿Utiliza un procedimiento metodológico para las prácticas experimentales virtuales?

SI

NO

2.- ¿Domina el uso de herramientas digitales para el desarrollo de las actividades experimentales virtuales?

SI

NO

3.- ¿De los siguientes objetos virtuales para el aprendizaje de las Ciencias Naturales escoja el que Usted utiliza?

Laboratorio virtual

Juegos dinámicos

Fotografías y videos

Ninguno

4.- ¿Existe un software o programas de escritorio instalados en el laboratorio de computación para realizar actividades experimentales virtuales en la institución?

SI.

Escriba el nombre del software que dispone _____

NO

5.- ¿La institución educativa dispone de un laboratorio virtual de Ciencias Naturales?

SI

NO

6.- ¿Usted utiliza experimentos educativos para la enseñanza de Ciencias Naturales?

Siempre

Frecuentemente

Rara vez

Nunca

7.- ¿En el laboratorio de ciencias naturales de la Institución educativa, existe los útiles y reactivos necesarios para la práctica experimental de las Ciencias Naturales?

Siempre

Frecuentemente

Rara vez

Nunca

8.- ¿Cree usted que la implementación de una metodología para las prácticas experimentales virtuales mejoraría el aprendizaje de las Ciencias Naturales?

SI

NO

Porque.....

.....

Gracias por su participación

ANEXO 4. Solicitud de validación a especialistas

Tena, 31 de agosto de 2022.

Ing. Mónica Tipan Mg.

DOCENTE DEL ÁREA DE CIENCIAS NATURALES DE LA UNIDAD EDUCATIVA NACIONAL TENA

Por medio de la presente yo, Alejandra Sánchez, con cédula de ciudadanía 1803570769, solicito su colaboración para revisar y valorar la propuesta innovadora con el tema "Diseño de una metodología para el desarrollo de las actividades experimentales virtuales de las Ciencias Naturales" la misma que es parte del trabajo de investigación previo a la obtención del título de Magister en Educación con mención en Innovación y Liderazgo Educativo de la Universidad Tecnológica Indoamérica.

Su ayuda será de gran importancia para el desarrollo del trabajo de investigación, y los datos obtenidos aportarán al mejoramiento de la misma, la ficha de valoración de esta propuesta se adjunta en este documento

Segura de contar con su apoyo anticipo mi sincero agradecimiento.

Atentamente,



Lcda. Alejandra Sánchez

Telf: 0998164334

Email: alejandramaribels8@gmail.com



Tena, 31 de agosto de 2022.

Lic. Cesar Rodríguez Mgi.
COORDINADOR DEL ÁREA DE INFORMÁTICA
UNIDAD EDUCATIVA NACIONAL TENA

Por medio de la presente yo, Alejandra Sánchez, con cédula de ciudadanía 1803570769, solicito su colaboración para revisar y valorar la propuesta innovadora con el tema **“Diseño de una metodología para el desarrollo de las actividades experimentales virtuales de las Ciencias Naturales”** la misma que es parte del trabajo de investigación previo a la obtención del título de Magister en Educación con mención en Innovación y Liderazgo Educativo de la Universidad Tecnológica Indoamérica.

Su ayuda será de gran importancia para el desarrollo del trabajo de investigación, y los datos obtenidos aportarán al mejoramiento de la misma, la ficha de valoración de esta propuesta se adjunta en este documento

Segura de contar con su apoyo anticipo mi sincero agradecimiento.

Atentamente,



Lcda. Alejandra Sánchez
Telf: 0998164334
Email: alejandramaribels8@gmail.com



Recibido
31-08-2022
16:30.

ANEXO 5. Valoración por especialistas

FICHA DE VALORACIÓN DE LA PROPUESTA POR ESPECIALISTAS

Título de la propuesta: Diseño de una metodología para el desarrollo de las actividades experimentales virtuales de las Ciencias Naturales

1. Datos personales del especialista

Nombres y apellidos: Mónica Alexandra Tipán Tipán

Grado académico: Magister en Gerencia y Liderazgo Educacional

Magister en Educación en ciencias Exactas y Naturales

Ingeniera Zootecnista

Capacitadora de didáctica de las Ciencias Naturales para docentes

Experiencia en el área: 16 años 4 meses de experiencia

2. Autovaloración del especialista

Marque con una X según su criterio

Conocimiento sobre el tema	Alto	Medio	Bajo
Conocimientos teóricos sobre la propuesta	X		
Experiencia en el trabajo profesional sobre la propuesta	X		
Referencias de propuestas similares en otros contextos	X		
Investigaciones realizadas relacionadas a la propuesta	X		
Observaciones:			

Marque con una x en base a la propuesta planteada.

CRITERIOS	MA	BA	A	PA	I
Estructura de la propuesta	X				
Pertinencia del contenido de la propuesta	X				
Las actividades se enmarcan en la línea de la innovación educativa	X				
Coherencia entre el objetivo planteado e indicadores para medir los resultados esperados	X				
Claridad en la redacción (lenguaje sencillo)	X				
Factibilidad	X				
Observaciones					

MA: Muy aceptable; **BA:** Bastante aceptable; **A:** Aceptable; **PA:** Poco aceptable; **I:** Inaceptable

A quien corresponda:

Yo, ...*Mónica Alexandra Tipán... Tipán*, en calidad de Docente del área de Ciencias Naturales de la Unidad Educativa Nacional Tena, doy constancia de que la propuesta presentada por la Lcda. Alejandra Sánchez con C.I: 1803570769, como parte de su trabajo de investigación fue revisada y valorada de acuerdo a los parámetros presentados en este documento.

Atentamente,



Ing. Mónica Tipán Mg.

DOCENTE DEL ÁREA DE CIENCIAS NATURALES DE LA UNIDAD EDUCATIVA NACIONAL TENA

FICHA DE VALORACIÓN DE LA PROPUESTA POR ESPECIALISTAS

Título de la propuesta: Diseño de una metodología para el desarrollo de las actividades experimentales virtuales de las Ciencias Naturales

1. Datos personales del especialista

Nombres y apellidos: César Bolívar Rodríguez Núñez

Grado académico: Magister en Gerencia Informática

Licenciado en Informática y Computación

Experiencia en el área: 14 años de experiencia

2. Autovaloración del especialista

Marque con una X según su criterio

Conocimiento sobre el tema	Alto	Medio	Bajo
Conocimientos teóricos sobre la propuesta	X		
Experiencia en el trabajo profesional sobre la propuesta	X		
Referencias de propuestas similares en otros contextos	X		
Investigaciones realizadas relacionadas a la propuesta	X		
Observaciones: Las valoraciones realizada, se lo hace en referencia a la parte tecnológica pedagógica e investigativa de la propuesta.			

3. Valoración de la propuesta

Marque con una x en base a la propuesta planteada.

CRITERIOS	MA	BA	A	PA	I
Estructura de la propuesta	X				
Pertinencia del contenido de la propuesta	X				
Las actividades se enmarcan en la línea de la innovación educativa	X				
Coherencia entre el objetivo planteado e indicadores para medir los resultados esperados	X				
Claridad en la redacción (lenguaje sencillo)	X				
Factibilidad			X		
Observaciones: Como docente del área de Informática de la Unidad Educativa Nacional Tena, se considera valorar los criterios con el parámetro MA, ya que la propuesta refleja cada uno de ellos, no obstante, el criterio de Factibilidad es valorado como Aceptable, debido a la necesidad de potenciar los laboratorios de computación e Internet para aplicar la propuesta desde el ámbito interno de la institución. En términos, generales la propuesta es viable.					

MA: Muy aceptable; **BA:** Bastante aceptable; **A:** Aceptable; **PA:** Poco aceptable; **I:** Inaceptable

A quien corresponda:

Yo, **RODRÍGUEZ NÚÑEZ CÉSAR BOLÍVAR**, en calidad de Coordinador del área de Informática de la Unidad Educativa Nacional Tena, doy constancia de que la propuesta presentada por la Lcda. Alejandra Sánchez con C.I: 1803570769, como parte de su trabajo de investigación fue revisada y valorada de acuerdo a los parámetros presentados en este documento.

Atentamente,



Firmado electrónicamente por:
CESAR BOLIVAR
RODRIGUEZ NUNEZ

Lic. Cesar Rodríguez, Mgi.

COORDINADOR DEL ÁREA DE INFORMÁTICA
UNIDAD EDUCATIVA NACIONAL TENA

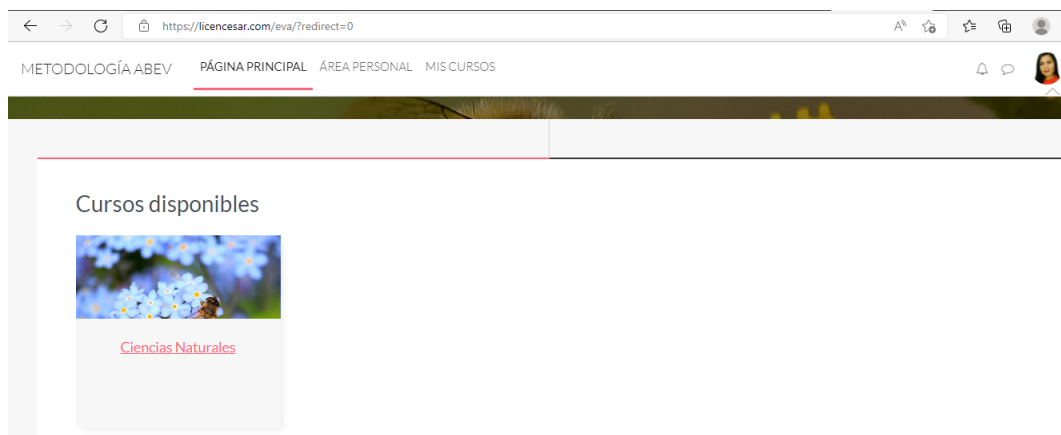
ANEXO 6. Página inicial



ANEXO 7. Inicio de sesión



ANEXO 8. Página principal



ANEXO 9. Bloques de trabajo



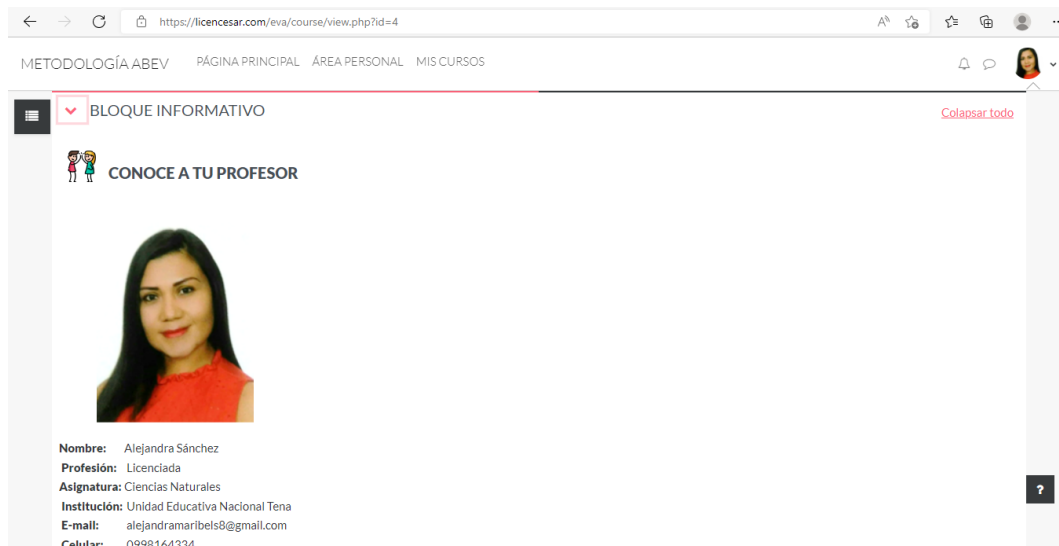
Browser address: <https://licencesar.com/eva/course/view.php?id=4>

Navigation: METODOLOGÍA ABEV | PÁGINA PRINCIPAL | ÁREA PERSONAL | MIS CURSOS

Course menu: Curso | Participantes | Calificaciones | Informes | Insignias | Más ▾

- ▶ BLOQUE INFORMATIVO [Colapsar todo](#)
- ▶ BLOQUE EXPERIMENTAL 1 - LA CÉLULA
- ▼ BLOQUE EXPERIMENTAL 2 - EL APARATO REPRODUCTOR
- ▼ BLOQUE EXPERIMENTAL 3 - DIGESTIÓN DE LOS ALIMENTOS
- ▼ BLOQUE EXPERIMENTAL 4 - CADENA TRÓFICA DEL MANGLAR
- ▼ BLOQUE EXPERIMENTAL 5 - DETERMINACIÓN DE DENSIDAD DE LOS LÍQUIDOS
- ▼ BLOQUE DE RETROALIMENTACIÓN

ANEXO 10. Bloque informativo





Browser address: <https://licencesar.com/eva/course/view.php?id=4>

Navigation: METODOLOGÍA ABEV | PÁGINA PRINCIPAL | ÁREA PERSONAL | MIS CURSOS

Course menu: Curso | Participantes | Calificaciones | Informes | Insignias | Más ▾

Section: BLOQUE INFORMATIVO [Colapsar todo](#)

 **CONOCE A TU PROFESOR**



Nombre: Alejandra Sánchez
Profesión: Licenciada
Asignatura: Ciencias Naturales
Institución: Unidad Educativa Nacional Tena
E-mail: alejandramaribels@gmail.com
Celular: 0998164334

ANEXO 11. Bloque experimental 1

← → ↻ https://licencesar.com/eva/course/view.php?id=4

METODOLOGÍA ABEV PÁGINA PRINCIPAL ÁREA PERSONAL MIS CURSOS

MARCAR COMO HECHA

SITUACIÓN PROBLEMA

Para entrar en contexto del experimento a desarrollar, observa el vídeo sobre la célula.

La célula para niños - Tipos, estructura, funciones y partes - C



← → ↻ https://licencesar.com/eva/course/view.php?id=4

METODOLOGÍA ABEV PÁGINA PRINCIPAL ÁREA PERSONAL MIS CURSOS

HIPÓTESIS

H-P [Descubre la hipótesis](#) Ver

Recibir una calificación

Recibir una calificación de aprobado

No disponible hasta que: La actividad **SITUACIÓN PROBLEMA** Para entr... esté marcada como realizada

EXPERIMENTA

H-P [Actividad Experimental 1](#) Ver

Recibir una calificación

Recibir una calificación de aprobado

← → ↻ https://licencesar.com/eva/course/view.php?id=4

METODOLOGÍA ABEV PÁGINA PRINCIPAL ÁREA PERSONAL MIS CURSOS

REGISTRO DE DATOS

RECURSO [Ficha de registro de datos](#) Ver

No disponible hasta que: La actividad [Responde la pregunta](#) esté marcada como realizada

TAREA [Adjuntar archivo de registro de datos](#) Ver

Hacer un envío

No disponible hasta que: La actividad [Ficha de registro de datos](#) esté marcada como realizada

ANÁLISIS

ANEXO 12. Bloque de retroalimentación

The screenshot shows a web browser window with the URL <https://licencesar.com/eva/course/view.php?id=4>. The page header includes navigation links: METODOLOGÍA ABEV, PÁGINA PRINCIPAL, ÁREA PERSONAL, and MIS CURSOS. The main content area is titled 'BLOQUE DE RETROALIMENTACIÓN' and contains the following elements:

- A 'PONTE AL DÍA' section with a 'MARCAR COMO HECHA' button and a message: 'Estimado estudiante, si por algún motivo no cumplió con una actividad, debe contactarse para llegar a un acuerdo final de entrega de pendientes.'
- A 'TU OPINIÓN ES IMPORTANTE' section with the instruction 'Responde a las preguntas de la encuesta'.
- A 'MÓDULO DE ENCUESTA' section featuring a 'Encuesta final' link and an 'Enviar retroalimentación' button. A note below states: 'No disponible hasta que: La actividad Evaluación final esté realizada y superada'.

ANEXO 13. Hipótesis

The screenshot shows a quiz interface titled 'Descubre la hipótesis'. The quiz ID is 'H5P' and there is a 'Más' dropdown menu. The instruction is 'Arrastra las palabras a las cajas correctas'. The sentence to be completed is: 'Para identificar [] [] interna [] toda [] , es [] utilizar []'. A list of words to be dragged is provided on the right: 'la', 'el', 'necesario', 'de', 'célula', 'microscopio', and 'estructura'. A 'Comprobar' button is located at the bottom left.

ANEXO 14. Experimento

Experimento: La célula

Lista de Materiales

water	bowl	egg	lens
-------	------	-----	------

Galería

Arrastra y suelta las imágenes correctas de la galería a la lista de materiales y a la secuencia de pasos.

Comprobar

ABEV