



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA
DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN E
IDIOMAS
INSTITUTO DE POSTGRADO**

TÍTULO DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

**USO DE LA TECNOLOGÍA EN EL ÁREA DE LAS CIENCIAS
NATURALES, NIVEL BACHILLERATO**

AUTORA

Lastra Rivera, Silvana Solange

TRABAJO DE TITULACIÓN

**Previo a la obtención del grado académico en
MAGÍSTER EN EDUCACIÓN CON MENCIÓN EN TECNOLOGÍA E
INNOVACIÓN**

TUTORA

Lcda. Margarita Lamas González, Ph.D.

Santa Elena, Ecuador

Año 2025



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA
DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN E
IDIOMAS**

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

**William González Panchana, Ph.D.
COORDINADOR DEL PROGRAMA**

**Margarita Lamas González, Ph.D.
TUTORA**

**Mario Hernandez Nodarse, Ph.D.
DOCENTE ESPECIALISTA 1**

**Ruth Garófalo García, Ph.D.
DOCENTE ESPECIALISTA 2**

**Ab. María Rivera González, Mgtr
SECRETARIA GENERAL**



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA
DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN E
IDIOMAS
INSTITUTO DE POSTGRADO**

CERTIFICACIÓN

Certifico que luego de haber dirigido científica y técnicamente el desarrollo y estructura final del trabajo, este cumple y se ajusta a los estándares académicos, razón por el cual apruebo en todas sus partes el presente trabajo de titulación que fue realizado en su totalidad por Lic. Silvana Solange Lastra Rivera, como requerimiento para la obtención del título de Magíster en Educación con mención en Tecnología e Innovación.

TUTORA

Lcda. Margarita Lamas González, Ph.D.

09 días del mes de septiembre del año 2025



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA
DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN E
IDIOMAS
INSTITUTO DE POSTGRADO
DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD**

Yo, Silvana Solange Lastra Rivera

DECLARO QUE:

El trabajo de Titulación, Uso de la tecnología en el área de las ciencias naturales, nivel bachillerato previo a la obtención del título en Magíster en Educación con mención en Tecnología e Innovación, ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografías. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance del Trabajo de Titulación referido.

Santa Elena, a los 09 días del mes de septiembre del año 2025



SILVANA SOLANGE
LASTRA RIVERA

Silvana Solange Lastra Rivera



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA
DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN E
IDIOMAS
INSTITUTO DE POSTGRADO**

CERTIFICACIÓN DE ANTIPLAGIO

Certifico que después de revisar el documento final del trabajo de titulación denominado Uso de la tecnología en el área de las ciencias naturales, nivel bachillerato, presentado por el estudiante, Silvana Solange Lastra Rivera fue enviado al Sistema Antiplagio COMPILATIO, presentando un porcentaje de similitud correspondiente al 3%, por lo que se aprueba el trabajo para que continúe con el proceso de titulación.



TUTORA

Lcda. Margarita Lamas González, Ph.D.



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA
DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN E
IDIOMAS
INSTITUTO DE POSTGRADO**

AUTORIZACIÓN

Yo, Silvana Solange Lastra Rivera

Autorizo a la Universidad Estatal Península de Santa Elena, para que haga de este trabajo de titulación o parte de él, un documento disponible para su lectura consulta y procesos de investigación, según las normas de la Institución.

Cedo los derechos en línea patrimoniales del informe de investigación con fines de difusión pública, además apruebo la reproducción de este informe de investigación dentro de las regulaciones de la Universidad, siempre y cuando esta reproducción no suponga una ganancia económica y se realice respetando mis derechos de autor

Santa Elena, a los 09 días del mes de septiembre del año 2025

EL AUTOR



Silvana Solange Lastra Rivera

AGRADECIMIENTO

Quiero dar las gracias a Dios, por darme salud y vida para continuar con mis procesos educativos.

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento a todas las personas que me han apoyado y acompañado en este largo y emocionante viaje hacia la obtención de mi maestría.

A mi madre, por su amor incondicional y su constante apoyo su presencia en mi vida ha sido fundamental para mi crecimiento y desarrollo.

A mi esposo por su paciencia y comprensión su amor y apoyo me han dado la fuerza y la motivación para seguir adelante, incluso en mis momentos más difíciles.

Y finalmente a mi padre, que desde el cielo me cuida y me guía. Su legado y memoria han sido una fuente de inspiración y motivación para mí, y espero haber hecho que se sienta orgulloso de mi.

Silvana Solange, Lastra Rivera

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a cada una de las personas que creyeron en mí y me motivaron para seguir adelante.

A mi bella madre por estar siempre a mi lado, te dedico esto con amor y dedicación, y especialmente a mi padre que siempre estará en mi corazón y en mi memoria.

Esta tesis es un tributo a su amor, apoyo y dedicación. Espero que sea un reflejo de su influencia positiva en mi vida y un testimonio de mi gratitud y amor por ellos.

Silvana Solange, Lastra Rivera

ÍNDICE GENERAL

TITULO DEL TRABAJO DE TITULACIÓN	I
TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN.....	II
CERTIFICACIÓN	III
DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD	IV
DECLARO QUE:	IV
CERTIFICACIÓN DE ANTIPLAGIO.....	V
AUTORIZACIÓN.....	VI
AGRADECIMIENTO	VII
DEDICATORIA	VIII
ÍNDICE GENERAL	IX
ÍNDICE DE TABLAS	XI
ÍNDICE DE FIGURAS	XII
RESUMEN	XIII
ABSTRACT	XIV
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO 1. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL.....	7
1.1. Revisión de literatura	7
1.2. Desarrollo teórico y conceptual	13
<i>1.2.1 Teorías del Aprendizaje</i>	<i>14</i>
<i>1.2.2 Tipos de Enseñanza-Aprendizaje de Ciencias Naturales.....</i>	<i>18</i>
<i>1.2.3 Objetivos de las Ciencias Naturales en el Bachillerato según el Ministerio de Educación del Ecuador</i>	<i>20</i>
<i>1.2.4 Objetivos del Área de Ciencias Naturales según el Currículo Ecuatoriano</i>	<i>21</i>
<i>1.2.5 Uso de TICs en la Enseñanza de Ciencias Naturales</i>	<i>21</i>

1.2.6 <i>Actividades Sincrónicas y Asincrónicas en el Aprendizaje de Ciencias Naturales</i>	24
CAPÍTULO 2. METODOLOGÍA	26
2.1. Contexto de la investigación	26
2.2. Diseño y alcance de la investigación	26
2.3. Tipo y métodos de investigación	27
2.4. Población y muestra	29
2.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	30
2.6. Procesamiento de la evaluación: Validez y confiabilidad de los instrumentos aplicados para el levantamiento de información.	31
CAPÍTULO 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	32
3.1 Presentación de Resultados	32
3.1.1 <i>Resultados e interpretación de las encuestas aplicadas a los estudiantes de bachillerato de la Unidad Educativa Lcdo. Joffre Quintero Arroyo.</i>	32
3.2 <i>Discusión de Resultados y Comprobación de Hipótesis</i>	44
3.3 Propuesta	47
CONCLUSIONES	63
RECOMENDACIONES	64
REFERENCIAS	65
ANEXOS	72
ANEXO A	72
ANEXO B	74
ANEXO C	78
ANEXO D	83
ANEXO E	91
ANEXO F	92

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Herramientas Tecnológicas Educativas para el Aprendizaje Sincrónico y Asincrónico _____	25
Tabla 2 Tecnología y participación estudiantil _____	33
Tabla 3 La tecnología motiva el aprendizaje _____	34
Tabla 4 Suficiente dispositivos en Institución Educativa _____	35
Tabla 5 Materiales digitales de calidad _____	36
Tabla 6 Recursos Digitales utilizados _____	37
Tabla 7 Uso de Herramientas tecnológicas _____	38
Tabla 8 Docentes preparados en el uso de tecnología _____	39
Tabla 9 Impacto en el Rendimiento Académico _____	41
Tabla 10 Desarrollo de habilidades autónomos _____	42
Tabla 11 Actividades Sincrónicas y Asincrónicas _____	43
Tabla 12 Resumen de Resultados de Encuestas Aplicadas a estudiantes de bachillerato _____	45
Tabla 13 Actividades Sincrónicas en la asignatura de Biología _____	51
Tabla 14 Actividades Asincrónicas para la Asignatura de Biología _____	52
Tabla 15 Actividades Sincrónicas para la Asignatura de Física _____	54
Tabla 16 Actividades Asincrónicas para la Asignatura de Física _____	56
Tabla 17 Actividades sincrónicas para la Asignatura de Química _____	59
Tabla 18 Actividades Asincrónicas para la Asignatura de Química _____	61

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Tecnología y participación estudiantil	33
Figura 2 Comprensión de la clase que imparte el docente	34
Figura 3 Suficientes recursos digitales	35
Figura 4 Materiales digitales de calidad	36
Figura 5 Materiales didácticos utilizados	37
Figura 6 Uso de Herramientas Tecnológicas	38
Figura 7 Docentes preparados en el uso de tecnología.....	40
Figura 8 Impacto en el rendimiento académico.....	41
Figura 9 Desarrollo de habilidades científicas.....	42
Figura 10 Actividades Sincrónicas y Asincrónicas	43

RESUMEN

La tecnología educativa en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las Ciencias Naturales enfrenta desafíos por su uso limitado, la falta de recursos y la necesidad de capacitación docente, lo que dificulta la participación estudiantil y el aprendizaje autónomo en el aula. Por ello, se presenta la investigación “Uso de la tecnología en el área de las ciencias naturales, nivel bachillerato”. Su objetivo fue desarrollar actividades académicas sincrónicas y asincrónicas, con el propósito de optimizar la participación activa y forjar un aprendizaje autónomo de los estudiantes de bachillerato de la Unidad Educativa Lcdo. Joffre Quintero Arroyo.

La investigación, de enfoque cuantitativo y no experimental, incluyó encuestas a 108 estudiantes. Los resultados evidenciaron que la tecnología educativa mejora la participación y el aprendizaje autónomo, pero su efectividad depende de recursos adecuados, formación docente y un equilibrio entre actividades sincrónicas y asincrónicas. Se diseñó actividades sincrónicas y asincrónicas considerando herramientas tecnológicas innovadoras para favorecer la interacción en clase y fomentar el aprendizaje autónomo.

Palabras clave: Tecnología educativa, participación estudiantil, aprendizaje autónomo.

ABSTRACT

Educational technology in Natural Sciences faces challenges due to its limited use, lack of resources, and the need for teacher training, which hinders student engagement and autonomous learning in the classroom. Therefore, the research study titled “Use of Technology in the Area of Natural Sciences at the High School Level” is presented. Its objective was to develop synchronous and asynchronous academic activities aimed at optimizing active participation and fostering autonomous learning among high school students at Unidad Educativa Lcdo. Joffre Quintero Arroyo. The research, with a quantitative and non-experimental approach, included surveys administered to 108 students. The results showed that educational technology enhances participation and autonomous learning, but its effectiveness depends on the availability of adequate resources, teacher training, and a balanced implementation of synchronous and asynchronous activities. Synchronous and asynchronous activities were designed based on innovative technological tools to promote classroom interaction and encourage autonomous learning.

Keywords: Educational technology, student participation, autonomous learning.

INTRODUCCIÓN

Actualmente nos enfrentamos a varios desafíos educacionales, y uno de los principales desafíos en la educación secundaria es lograr un alto nivel de participación y promover un aprendizaje autónomo en los estudiantes de bachillerato, específicamente en el área de ciencias naturales. A pesar de los intentos realizados por los docentes, muchos estudiantes muestran una apatía general hacia la ciencia, lo que impacta negativamente en su rendimiento académico, así como en su motivación para seguir campos relacionados con la ciencia y la tecnología (Flores y Riquelme, 2022).

En el Congreso Futuro de (UNESCO, 2025) llamó la atención sobre la iniciativa 'Protegiendo nuestros océanos', donde afirmaron que la educación y la cooperación son requisitos previos para la sostenibilidad marina. Desde esta perspectiva, la integración de las Ciencias Naturales en la educación secundaria con medios tecnológicos de enseñanza representa un enfoque pedagógico crucial para mejorar la enseñanza-aprendizaje y fomentar la preocupación ambiental.

La inclusión de herramientas digitales y métodos interactivos potencia la comprensión de los ecosistemas marinos y prepara a los estudiantes para revolver los desafíos a nivel mundial, desde una perspectiva científicamente informada y sostenible. En este contexto, la tecnología educativa permite la transformación en el entorno físico del aula. También involucra a los estudiantes para fomentar la participación activa y el aprendizaje autodirigido. A través de plataformas educativas modernas, los alumnos tienen al alcance de la mano no solo información relevante disponible, sino habilidades

adecuadas que les permiten contribuir activamente a la protección de los océanos y del medio ambiente.

En este contexto autores como (Andrés et al., 2025) y (Valdiviezo et al., 2025) llaman la atención sobre el hecho de que la tecnología es un recurso valioso para mejorar la participación de los estudiantes. Argumentan que, más que un objetivo en sí mismo, la aplicación de la tecnología en el aula contemporánea permite la reconfiguración de los modelos tradicionales de enseñanza hacia unos más flexibles, activos y centrados en el estudiante.

La aplicación de plataformas digitales, recursos interactivos y modos híbridos no solo fomenta una mayor participación y compromiso, sino que facilita la autonomía y la implicación significativa con el contenido. También permite al estudiante liderar el proceso de aprendizaje y, además, permite a los aprendices descubrir y crear conocimiento a su propio ritmo dentro de un entorno estructurado. Asimismo, la importancia de las reuniones presenciales como diálogos, actividades colaborativas y espacios constructivos para la integración del conocimiento es igualmente importante, ya que un equilibrio entre la tecnología y la humanidad permite flexibilidad en el uso de la tecnología y el toque humano. De esta manera, se puede afirmar que la tecnología actúa como un enfoque aliado para mejorar las prácticas pedagógicas y requiere un compromiso activo más profundo de los estudiantes en sus actividades de aprendizaje.

En el contexto de la educación actual en Ecuador, la integración de la tecnología educativa es una oportunidad estratégica para mejorar las relaciones de enseñanza y aprendizaje, en particular para áreas fundamentales como las Ciencias Naturales a nivel de bachillerato. Esta transformación es mucho más que la mera aplicación de

instrumentos digitales; significa utilizar un enfoque diferente que fomenta entornos más flexibles, activos, participativos y centrados en el aprendiz.

En este sentido, la tecnología puede ser utilizada para aumentar la participación estudiantil a través de experiencias interactivas que promueven la información científica, el pensamiento crítico y el trabajo en equipo. Además, ayuda a fomentar el desarrollo de habilidades de autoaprendizaje, ya que los estudiantes pueden controlar el ritmo de aprendizaje y participar activamente al acceder a información, materiales digitales y recursos diseñados para ellos.

La influencia de la tecnología en el proceso de enseñanza-aprendizaje puede evaluarse de manera integral al considerar el entorno físico del aula y el espacio virtual. Utilizar la tecnología en el proceso de formación de estudiantes de bachillerato permite contextualizar la propuesta en el ámbito social, ya que se busca fomentar ciudadanos portadores de habilidades críticas que interactúan con las tecnologías emergentes. Desde el contexto profesional y científico, la propuesta fomenta el uso de una educación más dinámica y participativa fomentando el autoaprendizaje, alineada al contexto contemporáneo.

La organización de esta investigación se realiza en tres capítulos principales, el primer apartado inicia con el marco teórico, donde se hace una revisión bibliográfica de algunos estudios e investigaciones relacionados con el tema, las cuales sirven como antecedentes. Asimismo, se desarrolla el aspecto conceptual brindando las definiciones, los fundamentos y los criterios teóricos que sustentan a las variables dependientes e independientes. El siguiente apartado se detalla la metodología aplicada, esto incluye el lugar donde se desarrolló el estudio, el diseño y alcance que se aplicó, así como también

el tipo y método de investigación. De igual manera se describe la población total de estudio y la muestra empleada, las técnicas e instrumentos aplicadas en la investigación que tuvo como finalidad recolectar la información, así como el análisis que se efectuó. Finalmente, el último apartado contiene los resultados, la discusión, conclusiones y las recomendaciones más relevantes. Se elaborará un plan de actividades académicas, sincrónicas y asincrónicas, que se apoya en datos y en mejores prácticas internacionales. De este modo, se precisa que los siguientes capítulos irán construyendo, de manera progresiva, desde el diagnóstico de la problemática hasta la propuesta de intervención educativa de forma integral y ordenada.

Esta investigación, por lo tanto, destaca en contribuir a la discusión de la integración de la tecnología en el ámbito educativo, ya que proporciona herramientas y estrategias destinadas no solo a aumentar la participación de los estudiantes y fomentar la autodirección, sino también a permitir una transformación en la educación en un mundo que cambia rápidamente.

Formulación del problema general:

¿Cómo puede la integración estratégica de herramientas tecnológicas innovadoras potenciar la participación activa y el aprendizaje autodirigido de los estudiantes de secundaria en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias naturales en la Unidad Educativa Lcdo. Joffre Quintero Arroyo?

Formulación del problema específico:

¿De qué manera el uso de la tecnología educativa impacta en las estrategias de aprendizaje autónomo y la participación activa en clase de los estudiantes de bachillerato en el área de Ciencias Naturales?

¿Qué estrategias didácticas basada en el uso de tecnología resultan más efectivas para maximizar la enseñanza-aprendizaje en los estudiantes de bachillerato en Ciencias Naturales?

¿Qué marcos tecnológicos y metodológicos son más adecuados para diseñar actividades sincrónicas y asincrónicas que potencien la participación activa y el aprendizaje autónomo de los estudiantes de bachillerato en el área de ciencias naturales?

Objetivo General:

Desarrollar un plan de actividades educativas sincrónicas y asincrónicas facilitadas por tecnología educativa, destinado a potenciar el aprendizaje activo y autodirigido de los estudiantes de secundaria en el proceso de enseñanza-aprendizaje de Ciencias Naturales.

Objetivos Específicos:

1. Caracterizar el uso actual de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en la rama de las Ciencias Naturales para estudiantes de bachillerato con el fin de evaluar su efecto en la participación de los estudiantes y fomentar el aprendizaje autónomo en la UE Lcdo. Joffre Quintero Arroyo.
2. Identificar el nivel de efecto e interacción que los recursos tecnológicos tienen en el aula y cómo mejorar la enseñanza-aprendizaje de los estudiantes de bachillerato en el área de ciencias naturales.

3. Crear una propuesta de actividades académicas sincrónicas y asincrónicas con una metodología de tecnología educativa basada en un enfoque constructivista que incorpora el aprendizaje autodirigido potenciando la participación activa e independiente en la enseñanza y el aprendizaje de las Ciencias Naturales.

IDEA A DEFENDER

La integración estratégica de recursos tecnológicos innovadores en la enseñanza de las ciencias naturales potencia el compromiso del estudiante de bachillerato y el aprendizaje autodirigido, preparando así a los futuros ciudadanos para afrontar los desafíos en cuanto a la participación activa y el aprendizaje autónomo.

CAPÍTULO 1. MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

1.1. Revisión de literatura

En este capítulo se presenta una revisión de literatura sobre la aplicación de la tecnología en el proceso de enseñanza-aprendizaje, con énfasis en el aprendizaje autónomo y la participación activa de los estudiantes en la asignatura de Ciencias Naturales durante el nivel de bachillerato. La revisión se inicia desde un enfoque internacional, donde varias investigaciones muestran cómo existe un gran avance en el uso de tecnologías educativas innovadoras en países con sistemas educativos de vanguardia, los cuales incorporan métodos activos, colaborativos y significativos para el aprendizaje.

En el contexto latinoamericano se analizan experiencias de la región que evidencian avances y obstáculos en la integración de tecnología, especialmente en situaciones de desigualdad y carencia de recursos. La situación del Ecuador resalta por las políticas y prácticas educativas, el uso pedagógico de las TIC y el papel del docente y la didáctica de la mediación tecnológica. A partir de este momento la atención se centra en la provincia de Esmeraldas que, como se mencionó en el estudio, presenta unas características locales útiles para comprender las condiciones, los recursos y las dinámicas escolares que se tienen en la enseñanza de Ciencias Naturales, como en su utilización se espera un aumento en la participación activa del estudiantado y la autonomía construida en su aprendizaje que es en contexto.

En Europa (Kuzmenko et al., 2023), en su artículo: “Tecnologías Educativas Innovadoras: Experiencia Europea y su Implementación en la Formación de Especialistas

en el Contexto de la Guerra y los Desafíos Globales del Siglo XXI”, analizó de qué manera Europa ha tratado los desafíos globales utilizando tecnologías educativas innovadoras. Para ello, se emplearon metodologías como el análisis teórico de contenido y la aplicación de encuestas empíricas. Los datos fueron organizados y procesados con el programa Excel. Los hallazgos resaltan la importancia de la innovación en la educación y los principios teóricos que guían su incorporación en los sistemas pedagógicos europeos. Analiza los programas especializados de la Unión Europea, como el programa «Promotion an Hochschulen in Deutschland» de Alemania y los cursos de Francia en la Universidad de la Sorbona, destinados a mejorar las habilidades digitales.

La experiencia europea en la integración de tecnologías educativas innovadoras frente a los desafíos globales del siglo XXI demostró cómo estas herramientas pueden transformar positivamente los procesos de enseñanza-aprendizaje. El uso frecuente de plataformas digitales, pizarras interactivas, aplicaciones móviles y servicios en la nube ha permitido a los docentes generar entornos de aprendizaje más dinámicos, accesibles y centrados en el estudiante. Esta incorporación tecnológica no solo moderniza la educación, sino que también fortalece la participación estudiantil, al ofrecer espacios interactivos que estimulan la colaboración, el pensamiento crítico y la expresión activa de ideas.

En Malasia, en el sudeste Asiático los autores (Muzafar & Jahan Ahmad, 2024) realizaron una revisión sistemática (2022-2024) mencionado en su publicación titulada: “La nueva normalidad: evaluación del aprendizaje combinado en la educación científica – una revisión sistemática” El objetivo principal del texto fue analizar la integración del aprendizaje combinado en la enseñanza de las ciencias , evaluando su impacto en la

participación estudiantil, la accesibilidad y los resultados educativos, así como los desafíos asociados, mediante una Revisión Sistemática de Literatura (SLR). El método utilizado fue el marco PRISMA (Elementos de informe preferidos para revisiones sistemáticas y metaanálisis) garantiza rigor en revisiones sistemáticas mediante identificación, selección, elegibilidad y extracción de datos en Web of Science y Scopus. Se analizó 22 estudios, destacando que esta metodología mejora el pensamiento crítico y la resolución de problemas, superando limitaciones de la enseñanza tradicional. obstante, todavía persisten desafíos, como el acceso tecnológico y la formación de profesores. Se sugiere un control de la planificación estratégica que integre tanto enfoques pedagógicos sincrónicos como asincrónicos para mejorar los resultados educativos.

Se identificó que lo pedagógico del aprendizaje combinado en función del nivel de enseñanza, a nivel de ciencias, impacta la participación de los estudiantes y el aprendizaje autónomo. La sistematización de la evidencia muestra que los estudiantes que usan metodologías mixtas, sincrónicas y asincrónicas durante el aprendizaje, pueden suscitar un mayor compromiso en su proceso formativo, lo que a su vez permite a los estudiantes adquirir habilidades de rango superior, como el pensamiento crítico y la solución de problemas. Esto les permite un mayor control sobre el tiempo, disponibilidad de los recursos, autonomía y protagonismos importantes en su estudio e incluso en su aprendizaje. Se reconocen, sin embargo, junto a los significativos avances, problemas como la falta de recursos tecnológicos, capacitación docente y el progreso planeado para asegurar de un desarrollo equilibrado, efectivo y justo del aprendizaje en ciencias.

En Colombia (Cortés, 2024) mencionó en el artículo "Análisis de recursos educativos digitales abiertos en las ciencias naturales en instituciones rurales con

educación secundaria de Boyacá, Colombia", dijo: "El propósito del estudio fue determinar la mejora en el logro de las competencias de ciencias de la naturaleza en estudiantes de secundaria a través de la integración de Recursos Educativos Digitales Abiertos (REDA) como una pedagogía en la estrategia de enseñanza basada en TIC en clases asincrónicas". Se utilizó un enfoque mixto, principalmente cualitativo y luego complementado por un análisis cuantitativo. De acuerdo con las políticas basadas en resultados de la institución educativa, se consideraron documentos oficiales, revistas y observaciones de participantes antes de aplicar las encuestas a los docentes y estudiantes. Se realizaron pruebas antes y después de aplicar la estrategia. Según los criterios de un estudio cuantitativo, se validaron los instrumentos con la razón V de Aiken, considerando la relevancia para la validación de contenido, y se sometió a un Análisis de Fiabilidad, superando el criterio de validez establecido al inicio del estudio. Uno de los hechos más deseables de esta investigación fue la construcción de un repositorio asistido por contexto con materiales REDA en colores para el área de ciencias naturales. Este documento fue preparado con el propósito de desarrollar el conocimiento científico de los estudiantes en escuelas secundarias ubicadas en áreas remotas.

Se pudo apreciar cómo los Recursos Educativos Digitales Abiertos (REDA) mejoran la enseñanza de Ciencias Naturales en contextos rurales. Se hizo hincapié en la creación de un repositorio y el desarrollo de una guía de actividades destinada a mejorar las habilidades científicas en entornos de educación a distancia, lo que ayuda a fomentar el aprendizaje autodirigido y la participación activa de los estudiantes.

En el Ecuador, el artículo 208 del Reglamento General a la LOEI (Ministerio de Educación, 2023) define el refuerzo pedagógico como un conjunto de estrategias

organizadas que ayudan y mejoran el proceso de enseñanza regular. Estos, que el docente diseña, buscan abordar la diversidad del estudiante al proporcionar técnicas personalizadas, con apoyos individualizados, a alumnos que tienen desafíos de aprendizaje, para facilitar su avance académico.

El artículo científico con título: “La simulación: Estrategia de apoyo en la enseñanza de las Ciencias Naturales en básica y bachillerato, Portoviejo, Ecuador” de (Ayón Parrales & Vítores Pérez, 2020) llevó a cabo un análisis de la simulación como estrategia en la enseñanza de Ciencias Naturales a nivel básico y secundario en Portoviejo, Ecuador. El documento desarrolló una revisión de la literatura sobre la técnica en cuestión. Esta investigación fue de naturaleza cualitativa, utilizando análisis de contenido documental y bibliográfico. Se llegó a la conclusión de que hay una preferencia virtual casi absoluta sobre el uso de clases presenciales. Con la utilización de dispositivos como PASCO SCIENTIFIC, la práctica se volvió segura, económica y se pudo realizar un laboratorio en el aula y el hogar. A partir de estos hallazgos se argumentó que el aprendizaje a través de TIC y simulaciones virtuales es más efectivo que la enseñanza tradicional, que se basa en la exposición de teorías.

En Manabí, según (Chávez Vera et al., 2025) en su publicación titulada: “Entornos virtuales como estrategias integrales para optimizar el proceso enseñanza-aprendizaje en el área de Ciencias Naturales” cuyo objetivo fue analizar el empleo de entornos virtuales como estrategias integradoras en la optimización de la enseñanza de las Ciencias Naturales. Para la recolección de datos se aplicó una metodología mixta; se llevó a cabo observación directa, entrevistas y encuestas. Los resultados cumplieron con el análisis de la interacción y el comportamiento en el aula a través de una ficha de

observación. Existe un predominio de clases de tipo expositivo y, de manera general, un caso de apoyo a la incorporación de entornos virtuales, pero con ánimo a los cambios. Igualmente, se evidenciaron una serie de fundamentos que justifican la inclusión de las nuevas tecnologías, que en gran medida, muestran a docentes y estudiantes para la enseñanza en Ciencias Naturales.

La investigación respalda la propuesta de esta investigación al evidenciar la necesidad de entornos virtuales para fomentar la participación activa y aprendizaje autodirigido en ciencias naturales.

En nuestra localidad de Esmeraldas (Perlaza et al., 2024) nos aportó con su artículo científico: “Wordwall como herramienta de apoyo en el refuerzo pedagógico de Ciencias Naturales”. Este estudio buscó evaluar la efectividad de Wordwall como un recurso motivacional para mejorar el aprendizaje de los estudiantes en Ciencias Naturales considerando la relevancia de integrar ayudas para enseñar. La metodología se basa en un enfoque analítico observacional con estudiantes de Décimo Año de Educación Básica. Todos los métodos utilizados en el estudio fueron tanto estadísticas descriptivas como inferenciales que se recopilaban a lo largo del estudio. Con un enfoque analítico observacional, se muestra que el uso de la Tecnología mejora la participación activa, interactividad, adaptabilidad y facilita el logro y desarrollo de las habilidades y competencias requeridas en el aula.

La investigación demostró que herramientas tecnológicas como wordwall fomenta la participación, interactividad y adaptación en el aprendizaje de ciencias

naturales, respaldando el enfoque en actividades tecnológicas para aprendizaje autodirigido.

(Méndez, 2025) con su investigación para Magister en Telecomunicaciones cuyo título fue: “Estudio de factibilidad de implementar una estación base de telefonía móvil con tecnología UMTS / LTE que permita la comunicación de la comunidad de la Parroquia La Unión, Cantón Atacames, Provincia de Esmeraldas” su objetivo fue analizar la factibilidad técnica, económica y operativa del proyecto para reducir la brecha digital y promover el crecimiento socioeconómico. Podemos sustentar que, en las zonas rurales y remotas, la falta de infraestructura de telecomunicaciones generó una significativa brecha digital, limitando el acceso a servicios básicos como la educación.

La investigación resaltó cómo la falta de infraestructura tecnológicas en áreas rurales limita el acceso a recursos educativos subrayando la necesidad de implementar soluciones tecnológicas accesibles para promover la enseñanza-aprendizaje en el aula de clases.

1.2. Desarrollo teórico y conceptual

La aplicación de la tecnología en la enseñanza de las ciencias naturales a nivel de secundaria ha ganado recientemente una atención sustancial en el campo educativo en el contexto actual. El uso de tecnologías modernas y su integración en el proceso educativo han cambiado los métodos de enseñanza hacia una enseñanza más activa e interactiva (Muzafar y Ahmad, 2024). En este sentido, la tecnología no solo ayuda a información relevante, sino que también mejora la motivación del estudiante y el desarrollo de habilidades de aprendizaje autodirigido.

De acuerdo con la teoría constructivista del aprendizaje (Piaget, 1972) y (Vygotsky, 1978) las tecnologías educativas promueven un aprendizaje significativo porque los estudiantes pueden interactuar activamente con el material. El uso de plataformas digitales, simulaciones y métodos de enseñanza interactiva ayuda en el aprendizaje autodirigido y basado en equipos, que son fundamentales en el paradigma educativo actual (Camacho y Bernal, 2024).

1.2.1 Teorías del Aprendizaje

Aplicación del Conductismo en la Enseñanza de Ciencias Naturales.

El enfoque del conductismo, que se centra en la respuesta al estímulo y el refuerzo del aprendizaje, ha sido, y continúa siendo, practicado en la enseñanza de Ciencias Naturales a través de la instrucción por repetición estructurada, como la instrucción programada y las evaluaciones formativas con retroalimentación inmediata (Skinner, 1957). En este sentido, Wordwall, Kahoot y Moodle permiten el refuerzo del aprendizaje de los conceptos científicos con ejercicios automatizados que proporcionan refuerzos positivos, utilizando mecanismos que fomentan la memorización mecánica y la ejecución repetitiva de procesos científicos.

Además, los laboratorios virtuales proporcionan entornos controlados donde los estudiantes pueden predecir y observar el comportamiento de diferentes variables en simulaciones científicas (Perlaza et al., 2024).

El Constructivismo y la Construcción del Conocimiento Científico.

Desde el enfoque constructivista, la enseñanza de las Ciencias Naturales principalmente debería enfocarse en la adquisición de conocimientos mediante la exploración activa, la experimentación y la resolución de problemas

Aplicación de la Teoría de (Piaget, 1972): La enseñanza se adapta a las etapas de desarrollo cognitivo de los estudiantes. Por ejemplo, en los grados inferiores, el aprendizaje se facilita a través de actividades prácticas simples y modelos concretos, mientras que en niveles avanzados se fomenta la generación de hipótesis y la abstracción del razonamiento científico.

Zona de Desarrollo Próximo de (Vygotsky, 1980): Se fomenta el aprendizaje colaborativo en Ciencias Naturales. Los estudiantes se agrupan para resolver problemas experimentales con el apoyo de un maestro o compañeros con más conocimientos.

Aprendizaje Basado en Proyectos ABP y las estrategias que se basan en la indagación están basadas en el constructivismo, por lo que el alumno se plantea problemas, diseña experimentos y construye su conocimiento mediante la observación y la evidencia (Ayón Parrales & Vítores Pérez, 2020).

El Cognitivism y la Organización del Conocimiento Científico.

El cognitivism destaca los procesos mentales relacionados con la adquisición, ordenación y estructuración del conocimiento. En el ámbito de las Ciencias Naturales, esta teoría se manifiesta en la forma en que los alumnos procesan la información

científica, interrelacionan conceptos y construyen representaciones mentales de fenómenos complejos. De esta manera, el cognitivismo persigue que los estudiantes no solo recuerden información, sino que adquieran destrezas de clasificación, análisis y aplicación del conocimiento.

Aprendizaje Significativo de (Ausubel, 1963): Se pone un énfasis particular a la relación que un nuevo conocimiento tiene con los de los alumnos, es decir, sus conocimientos previos. Por ejemplo, en la enseñanza de la fotosíntesis, utilizar el conocimiento que los estudiantes tienen acerca de las plantas e ir introduciendo gradualmente conceptos más científicos.

Aprendizaje por Descubrimiento de (Bruner, 1960): Se promueve que los alumnos lleguen por su propia iniciativa a determinaciones científicas utilizando la exploración y la experimentación. Esto se aplica en los laboratorios de ciencias, donde los alumnos realizan formulaciones de hipótesis y de acuerdo a la observación y el análisis de datos, verifican los resultados.

Los organizadores gráficos, los esquemas conceptuales y los modelos tridimensionales son herramientas didácticas en las que se sustenta el cognitivismo, que en este caso hacen más fácil la organización mental en Ciencias Naturales (Camacho y Bernal, 2024).

Conectivismo y la Enseñanza de Ciencias en la Era Digital.

El conectivismo considera el aprendizaje como un proceso en red que tiene conexión con diferentes recursos de información, desde la enseñanza de las ciencias

naturales, para su alfabetización se hace de capital importancia en la actualidad (Siemens, 2005).

En el uso de ambientes virtuales, se debe considerar que Moodle, Edmodo y Google Classroom, además de ser plataformas de uso pedagógico, son de acceso a recursos científicos, foros y hasta simulaciones interactivas, donde el estudiante se educa de manera independiente.

Incorporación de inteligencia artificial y la gamificación: el aprendizaje adaptativo diseñado para Ciencias Naturales ofrece cambios en el nivel de dificultad de acuerdo al avance del alumno. Personaliza la experiencia educativa (Hernández et al., 2025).

Neuroeducación y el Aprendizaje de Ciencias Naturales.

La neuroeducación enfatiza aspectos periféricos de la neuroplasticidad, la memoria y las emociones en relación con el aprendizaje (Izurieta et al., 2025). En Ciencias Naturales, esto se evidencia por:

La aplicación de metodologías multisensoriales: La fusión de la audición, la visión y la actividad física ayuda a grabar principios científicos en la memoria. Por ejemplo, el estudio de la anatomía humana se ve mejorado con modelos interactivos en 3D y simulaciones de realidad virtual.

Técnicas de aprendizaje activo: Métodos como el aula invertida o la gamificación traen un aumento en el entusiasmo y la participación de los estudiantes en la resolución de problemas científicos.

1.2.2 Tipos de Enseñanza-Aprendizaje de Ciencias Naturales

El aprendizaje de las Ciencias Naturales se organiza de acuerdo con una variedad de modelos pedagógicos que, además de diversos estilos de aprendizaje, abordan el desarrollo de competencias científicas en los alumnos. En el modelo VAK (visual, auditivo y kinestésico) de (*Test Lynn o Brien, 1990*), una adaptación con estrategias a un modelo particular de enseñanza les permite garantizar que la ejecución de la actividad se realiza de manera óptima (Vera & Cruz, 2025).

A su vez, la neurociencia educativa ha probado que la aplicación de aprendizaje multisensorial, como el uso de varias modalidades a la vez, mejora la comprensión y la organización y almacenamiento del conocimiento para las ciencias naturales y ayuda a construir aprendizajes significativos a través de diferentes estímulos diversos (Izurieta et al., 2025). En este sentido, en el aprendizaje de las Ciencias Naturales se utilizan diferentes estrategias didácticas que han comprobado su éxito en la enseñanza:

Aprendizaje Basado en la Indagación: Se centra en el diseño en formulación de preguntas y búsqueda de respuestas mediante el uso del método científico. Además, este modelo apoya el desarrollo del pensamiento crítico así como el entendimiento profundo de los conceptos científicos (Minner et al., 2010).

El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) es un método innovador que ha sido considerado un método básico de la enseñanza de las ciencias. En la Institución Educativa Badillo de Puerto Wilches en Colombia, el uso de un blog educativo con esta metodología mejoró notable las competencias científicas, el trabajo cooperativo y la comunicación asertiva, en alumnos de cuarto y quinto grado (Ávila y Períñan, 2022).

Aprendizaje Experiencial: Integra la teoría con la práctica a través de la participación directa y la reflexión hacia los fenómenos observados. El aprendizaje activo a través de laboratorios, trabajo de campo y proyectos científicos por parte de los estudiantes fomenta la adquisición de conocimientos de manera contextual (Kolb, 1984).

También, el método STEAM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Artes y Matemáticas) ha surgido como un enfoque innovador para la enseñanza de la Ciencia Natural. Según (Camacho y Bernal, 2024) la integración de STEAM en la educación aumenta la motivación, la creatividad y el razonamiento lógico tanto en maestros como en estudiantes, fomentando habilidades del siglo XXI como la colaboración y la resolución de problemas.

Estas estrategias hacen posible la construcción de un aprendizaje significativo al fusionar conceptos teóricos con experiencias cooperativas y prácticas, asegurando así una enseñanza efectiva que cumple con los requisitos educativos contemporáneos.

Estos enfoques de aprendizaje se ponen en práctica en el Currículo Ecuatoriano, la Educación Científica para un currículo de ciencias naturales integrado kyario que se centra en la indagación, el pensamiento crítico y la aplicación del conocimiento en el

contexto de las ciencias naturales, asegurando una educación integral que nutre competencias científicas y tecnológicas.

1.2.3 Objetivos de las Ciencias Naturales en el Bachillerato según el Ministerio de Educación del Ecuador

El currículo para la asignatura de Ciencias Naturales en el Ecuador de bachillerato tiene la finalidad de lograr en sus estudiantes el entendimiento y los conocimientos adecuados y apropiados sobre los fenómenos naturales y sus interrelaciones (Ministerio de Educación, 2023).

Los casos de estudio dados contribuyen al cumplimiento de los objetivos establecidos por el Ministerio de Educación de Ecuador, en particular hacia fomentar el aprendizaje autodirigido y la participación activa de los estudiantes en el área de Ciencias Naturales. Específicamente, apoya el objetivo OG.CN.6 (Ver Anexo E) que fomenta el uso de Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) para la búsqueda crítica, análisis de datos y difusión de hallazgos científicos y también OG.CN.1 (Ver Anexo E) que busca el cultivo de una mente científica inquisitiva y curiosidad. La implementación de un plan de actividades académicas en línea asincrónicas y sincrónicas utilizando tecnología educativa estimula el aprendizaje asistido por computadora y mejora el compromiso de los estudiantes, siendo central en las prácticas educativas modernas. Al diseñar e implementar un plan de actividades académicas, incluyendo clases sincrónicas y asincrónicas, esta investigación fomenta la flexibilidad en el aprendizaje y promueve la participación activa de los estudiantes en el proceso de aprendizaje, permitiéndoles así formular el conocimiento en una disciplina científica.

1.2.4 Objetivos del Área de Ciencias Naturales según el Currículo Ecuatoriano

El currículo ecuatoriano, también abarca objetivos del área de Ciencias Naturales, estos objetivos tienen como meta permitir a los aprendices no solo adquirir conocimiento, sino también esforzarse por construir las competencias y actitudes deseadas para funcionar en una sociedad basada en el conocimiento (Ministerio de Educación, 2023).

El objetivo de la propuesta de investigación está alineado con los objetivos establecidos para los estudiantes en el área de Ciencias Naturales, descritos por el ministerio de educación correspondiente. En el nivel de bachillerato, estos objetivos se articulan en estudiar la elaboración e implementación de un plan de actividades académicas tecnologizadas por medio de sincronidad y asincronía. Esto en particular va a contribuir al cumplimiento del objetivo O.CN.B.5.1 (Ver Anexo F), el cual busca construir capacidades de pensamiento científico al fomentar la curiosidad, la autonomía, la cooperación, y también al objetivo O.CN.B.5.7 (Ver Anexo F) que promueve el uso de tecnología y modelos científicos para explicar fenómenos naturales y resolver problemas. Mediante el desarrollo del aprendizaje autónomo y la participación activa de los estudiantes, esta investigación pretende cambiar el enfoque de las prácticas pedagógicas hacia nuevas formas más activas, interactivas y centradas en el estudiante.

1.2.5 Uso de TICs en la Enseñanza de Ciencias Naturales

Las TIC han sido valoradas como un recurso educativo insustituible. Según la (UNESCO, 2025), el uso de los medios digitales en la educación potencia el desarrollo de capacidades científicas, así como el entendimiento de los fenómenos naturales, a través de la interacción y la experimentación virtual. Es evidente que plataformas como Moodle,

Padlet y Wordwall fomentan la motivación y participación activa de los estudiantes en el área de Ciencias Naturales (Perlaza et al., 2024).

El aprendizaje basado en simulaciones es otro enfoque relevante dentro de este campo. Estudios como los de (Ayón y Vítores, 2020) han demostrado que las simulaciones virtuales permiten a los estudiantes realizar experimentos en entornos seguros, reduciendo costos y optimizando la enseñanza. Asimismo, el uso de herramientas digitales gamificadas, como Kahoot y Genially, refuerza el aprendizaje al hacerlo más atractivo, participativo desarrollando el autoaprendizaje (Hernández et al., 2025).

Diversos estudios han analizado el impacto de estrategias innovadoras en la enseñanza de las ciencias. En Colombia, López y León (2025) propusieron lineamientos pedagógicos innovadores para fortalecer el aprendizaje de Ciencias Naturales en zonas rurales, destacando la importancia de actualizar metodologías y mejorar los recursos educativos.

La estrategia innovadora reestructura el entorno virtual del curso Química Orgánica utilizando mapas de ruta, recursos transmedia, actividades integradoras y cuestionarios de autoevaluación. Esta innovación, en la Universidad Nacional del Litoral, ha demostrado fomentar el aprendizaje autodirigido y las actividades colaborativas. Esto ayuda en la investigación sobre el uso de TIC para la enseñanza de las Ciencias Naturales porque demuestra que los entornos de aprendizaje virtual pueden potenciar la enseñanza híbrida y el desarrollo de habilidades disciplinares en la educación (Rudi et al., 2024).

El estudio demuestra la aplicación de la Realidad Aumentada como una herramienta instructiva innovadora destinada a facilitar la comprensión de algunos conceptos en Química Orgánica. El texto describe la plataforma AUMENTED, diseñada para la visualización en 3D de estructuras moleculares, que mejora la comprensión de los estudiantes más allá de los materiales tradicionales. Además, se reporta un aumento en la aceptación y el uso durante los dos años de implementación. Esta propuesta contribuye a su investigación al mostrar cómo la aplicación de tecnologías inmersivas puede mejorar el proceso de enseñanza en Ciencias Naturales mediante la percepción, comprensión e interés de los estudiantes hacia el aprendizaje en entornos educativos (López et al., 2022).

La investigación examina la incorporación de recursos tecnológicos para la enseñanza de Física en el segundo año de bachillerato en la Unidad Educativa Julio Jaramillo Laurido. Con un enfoque cuantitativo, se observaron a los docentes y estudiantes, confirmando que hay una inclinación hacia la integración de la tecnología en las aulas, lo que apoya un aprendizaje más autónomo y participativo (Calva y Bailón, 2024).

En el caso de la Unidad Educativa Santa Elena se evaluó la efectividad de la gamificación en la enseñanza de biología con estudiantes de tercer año de bachillerato. Se aplicó un enfoque cuasi-experimental cuantitativo con 31 estudiantes y 3 docentes, notando puntajes basales muy bajos. Después de implementar actividades gamificadas, particularmente usando Quizizz, se observará un aumento notable en el aprendizaje, la retención de información y una mejora general en la dinámica del aula (Erazo y Joseph, 2024).

1.2.6 Actividades Sincrónicas y Asincrónicas en el Aprendizaje de Ciencias Naturales

La comunicación síncrona ocurre “en tiempo real”, es decir, permite la interacción simultánea de personas. Ejemplos de esto son las videollamadas y los encuentros personales. Mientras que en la comunicación asincrónica ocurre de forma intermitente y sin interacción en tiempo real. Un caso común es el correo electrónico, donde la respuesta puede demorarse (Terzakyan, 2022).

Las actividades, sincrónicas y asincrónicas, tienen un papel importante en la educación mediada por tecnología. Las actividades síncronas permiten la interacción “en tiempo real” entre docentes y estudiantes, mientras que las asincrónicas facilitan el aprendizaje autónomo y el acceso a materiales educativos en cualquier momento (Chávez et al., 2025).

El texto analiza el uso de la comunicación síncrona y de la asincrónica dentro de la educación, poniendo énfasis en el uso de los sistemas digitales durante las clases presenciales y virtuales.

El aprendizaje combinado (blended learning), que une las dos metodologías, ha resultado ser efectivo en la enseñanza de las Ciencias Naturales. Un estudio realizado en Malasia justificó que este método desarrolla el razonamiento crítico y la solución de problemas porque les da acceso a la información de manera múltiple y los hace participar (Muzafar y Ahmad, 2024).

El blended learning o b-learning es un modelo de aprendizaje híbrido que mezcla la educación de forma presencial con la educación a través de internet. Su rasgo distintivo

es la correcta balanceación entre las clases en el aula y las que se realizan en línea (Piedra et al., 2023)

Tabla 1 *Herramientas Tecnológicas Educativas para el Aprendizaje Sincrónico y Asincrónico*

Tipo	Función	Aplicaciones
Herramientas Tecnológicas para la Investigación	Búsqueda de información	Google Académico, Redalyc, Scielo, Dialnet, Unesco, Web of Science, Bibliotecas Virtuales
Herramientas Digitales para Presentar Información	Procesadores, gestores y editores de texto	Microsoft Word, WordPad, Google Docs, Word Online, WPS Office
Herramientas para el Proceso de Enseñanza Aprendizaje	Crear presentaciones electrónicas	PowerPoint, Knovio, Emaze, Genially, Prezi, PowToon, Canva, Google Slides, Visme
	Crear mapas conceptuales, mentales e infografías	Mindmeister, Popplet, Infogram, Ideament, SmartDraw, Ideament, PersonalBrain
Herramientas Tecnológicas para la Evaluación del Aprendizaje	Evaluar aprendizaje, crear test y actividades	Socrative, Kahoot, Google Forms, Quizziz, EDpuzzle
Herramientas Adicionales	Recursos de apoyo	Geogebra, Remind, Stormboard, Draw.io, Mindomo

Fuente. (Rosero Neira, 2020)

El capítulo ha ayudado a contextualizar el problema y justificar la aplicación de tecnologías en el aprendizaje. Es importante señalar la Tabla 4 propuesta por Rosero Neira (2020), que clasifica las herramientas tecnológicas según su uso sincrónico o asincrónico. Esta referencia se utilizará para elaborar estrategias pedagógicas marcadas dentro de las TIC en los siguientes capítulos.

CAPÍTULO 2. METODOLOGÍA

2.1. Contexto de la investigación

La temática de estudio: Uso de la tecnología en el área de Ciencias Naturales, se desarrolló en la Unidad Educativa Lcdo. Joffre Quintero Arroyo del Cantón Rioverde Parroquia Contaduro-Recinto Papayal Provincia de Esmeraldas. El estudio está enfocado en los estudiantes de primero a tercero de bachillerato.

2.2. Diseño y alcance de la investigación

El estudio actual se basa en un diseño no experimental porque la intención fue observar el fenómeno en su entorno natural sin manipulación de variables, lo que captura la realidad educativa relacionada con el empleo de la tecnología en las ciencias naturales y su incidencia en la participación y el autoaprendizaje de los estudiantes (Hernández Sampieri et al., 2010). Se adopta un enfoque exploratorio dirigido a descubrir tendencias y construir hipótesis en un área relativamente poco explorada, lo cual es vital para comprender los factores que afectan la participación activa y el trabajo autónomo de los estudiantes (Argueta, 2024). La justificación del alcance de este trabajo es proporcionar evidencia empírica que respalde la integración de tecnología moderna en la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias naturales en el aula de forma autónoma.

El enfoque es cuantitativo, que se centra en la recolección y el análisis de datos numéricos porque permite la aplicación de técnicas estadísticas para determinar la significancia de los hallazgos. Este enfoque es apropiado para investigaciones que buscan cuantificar de manera objetiva y sistemática ciertas variables y examinar las relaciones entre ellas. La combinación de estas características metodológicas puede abordar de

manera sistémica y exhaustiva el problema identificado de preocupación, contribuyendo así al avance del conocimiento en el campo de estudio (Hernández et al., 2010).

2.3. Tipo y métodos de investigación

Este proyecto se enmarca en el enfoque cuantitativo, centrado en la recolección y análisis de datos numéricos con el uso de estadística, logrando conclusiones objetivas y generalizables respecto de la implementación tecnológica en la práctica docente de ciencias naturales a nivel de bachillerato.

Se emplea el método deductivo. Se parte de un sistema concebido de teorías y construcciones conceptuales, para posteriormente plantear supuestos particulares que serán verificados a través de técnicas estadísticas. Este tipo de investigación y metodología se escoge para poder someter a validación empírica la hipótesis de que usando herramientas tecnológicas en el aula mejora la participación y el aprendizaje autónomo de los estudiantes de bachillerato en clases de ciencias naturales.

Los análisis permitieron un tratamiento ordenado de los datos, y un estudio exacto de la relación existente entre las variables del problema que se proponen, cumpliendo con los requisitos mínimos necesarios para la credibilidad y validez de las conclusiones (Hernández Sampieri et al., 2010).

Se desarrolló el método histórico-lógico, el cual se constituye como un progreso lógico y el de la evolución concreta de una investigación (Torres, 2020). Para esta investigación es una herramienta fundamental para analizar la evolución del uso de tecnologías educativas en Ciencias Naturales en nivel de bachillerato a nivel nacional e

internacional. Este método ayudó a identificar las diferentes etapas en el uso de técnicas y herramientas en procesos de enseñanza-aprendizaje, logrando superar la pedagogía tradicional empleando métodos más activos y centrados en el alumnado como la enseñanza por tecnologías. Tras realizar un análisis sociocultural de los cambios históricos que se han dado en los sistemas de educación formal, se indagó en los principios que apoyan el aprendizaje autodirigido y la participación activa, motivos que sustentan esta investigación. También ayuda a contraponer las problemáticas que Ecuador enfrenta con el Sistema Educativo y las nuevas propuestas de renovación pedagógica, mediada por tecnología, contribuyendo así al sustento teórico de la propuesta investigativa.

Como complemento, se utilizó el método de modelación ya que se define como el producto de elaboraciones teóricas que representan las características propias del objeto de estudio (Deroncele et al., 2023). El método se utilizó para desarrollar una propuesta de intervención educativa enfocada en el diseño de un plan de actividades sincrónicas y asincrónicas potenciadas por la tecnología, que busca fomentar la participación activa y el aprendizaje autónomo de los estudiantes. La modelación abstracta y funcional de las dinámicas del aula moderna permitió en el desarrollo de un sistema de enseñanza-aprendizaje, integrar todos los recursos tecnológicos, pedagógicos y didácticos necesarios para el abordaje de cada aula. Esta metodología fue fundamental en la proyección de los escenarios viables de implementación, donde se articulan digitalismos, estrategias didácticas constructivistas y metodologías contemporáneas que atienden las problemáticas planteadas en la propuesta investigativa. Este modelo responde a la Unidad Educativa Lcdo. Joffre Quintero Arroyo, asegurando su adaptación al contexto local, lo

que resulta en una propuesta sustentada y metodológicamente adecuada para cualquier otra institución educativa de realidad similar.

2.4. Población y muestra

Población

En el presente estudio, la población objetivo estuvo constituida por 3 docentes de la asignatura de Ciencias Naturales y 150 estudiantes de bachillerato de la Unidad Educativa Lcdo. Joffre Quintero Arroyo. Para garantizar la validez y representatividad de los resultados, se aplicará un muestreo probabilístico, específicamente un muestreo aleatorio simple.

Muestra

Para calcular el tamaño de la muestra se utilizará la fórmula para poblaciones finitas:

$$n = \frac{Z^2 N p q}{e^2 (N - 1) + Z^2 p q}$$

Donde:

- n = Tamaño de la muestra.
- N = Tamaño de la población (150 estudiantes).
- Z = Para un nivel de confianza del 95%, $Z=1.96$

- p = Proporción esperada de la característica en estudio $p = 0.5$
- q = Complemento de $p = 0.5$
- e = Margen de error permitido, se establece en 5% $e = 0.05$

Sustituyendo los valores:

$$n = \frac{(1.96)^2 \cdot 150 \cdot 0.5 \cdot 0.5}{(0.05)^2 \cdot (150 - 1) + (1.96)^2 \cdot 0.5 \cdot 0.5}$$

Calculando:

$$n = \frac{3.8416 \cdot 150 \cdot 0.25}{0.0025 \cdot 149 + 3.8416 \cdot 0.25}$$

$$n = \frac{144.06}{0.3725 + 0.9604}$$

$$n = \frac{144.06}{1.3329}$$

$$n \approx 108.08$$

2.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

La recopilación de datos se realiza a partir de una encuesta estructurada que permite evaluar las percepciones que los alumnos tienen sobre la incorporación de la tecnología en el proceso de enseñanza-aprendizaje de ciencias naturales. Este instrumento consta de 10 preguntas con respuestas cerradas, usando una escala de Likert, que permite cuantificar y analizar las respuestas (anexo A). El resto del cuestionario será enviado a través de Google Forms, ya que permite distribuir la información a todos los participantes, facilitando la recopilación de datos.

2.6. Procesamiento de la evaluación: Validez y confiabilidad de los instrumentos aplicados para el levantamiento de información.

Algunos de los métodos utilizados en el análisis de encuestas incluyen análisis descriptivo, análisis de frecuencia, análisis de medidas de tendencia central y análisis de evaluación, entre otros. De ellos, generalmente, el más sencillo de realizar es el análisis descriptivo. Este método requiere el cálculo de frecuencias, porcentajes, medias y desviaciones estándar, lo que permite resumir y presentar los datos de una manera comprensible. Programas como Excel mejoran este proceso mediante el uso de tablas dinámicas y gráficos que permiten la detección y evaluación de tendencias y patrones de comportamiento en las respuestas de la encuesta. La facilidad y eficacia del análisis descriptivo lo convierten en una opción preferida, especialmente en la investigación preliminar o cuando hay necesidad de un primer enfoque cuantitativo del problema que se está estudiando (Hernández et al., 2014).

CAPÍTULO 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Este capítulo presenta de forma estructurada los hallazgos obtenidos mediante la aplicación de los instrumentos de recopilación de datos aplicados a los estudiantes de bachillerato de la Unidad Educativa Lcdo. Joffre Quintero Arroyo y su análisis estadístico, discutiendo cada uno de los resultados en función de los objetivos planteados y las referencias teóricas del marco conceptual. Además, se evidencia la comprobación de la hipótesis principal mediante métodos estadísticos y, como cierre, se presenta la propuesta de intervención encaminada a mejorar la participación de los estudiantes en el área de Ciencias Naturales.

3.1 Presentación de Resultados

3.1.1 Resultados e interpretación de las encuestas aplicadas a los estudiantes de bachillerato de la Unidad Educativa Lcdo. Joffre Quintero Arroyo.

Una vez realizadas las encuestas a los estudiantes de bachillerato, para identificar el uso de la tecnología en la enseñanza de ciencias naturales, se presentan a continuación los resultados expresados en gráficas que integran los datos estadísticos y su respectivo análisis.

1. Participación Estudiantil en Clases de Ciencias Naturales.

¿Crees que el uso de tecnologías educativas ayuda a que los estudiantes participen más en las clases de Ciencias Naturales?

Tabla 2 *Tecnología y participación estudiantil*

PREGUNTA 1			
ITEM	FRECUENCIA	PORCENTAJE	
Si	85	79%	
No	8	7%	
Tal vez	15	14%	
Total	108	100%	

Nota. La tecnología y la participación en clases

Figura 1 *Tecnología y participación estudiantil*



Nota. La tecnología y la participación en clases

Resultados:

La mayoría de los estudiantes (79%) manifestó una tendencia hacia la valoración positiva del impacto de la tecnología en la participación en clase, evidenciándose que el uso de herramientas digitales estimula la interacción y la discusión durante las actividades.

Interpretación:

Estos hallazgos sugieren que la incorporación de recursos tecnológicos favorece un entorno de aprendizaje activo. La retroalimentación indica que los estímulos visuales y auditivos presentes en las herramientas digitales generan un mayor compromiso y

motivación, lo cual se alinea con los postulados del constructivismo, donde el aprendizaje se optimiza a través de la interacción y la experiencia directa (Vygotsky, 1980).

2. Motivación Académica Relacionada con el Uso de Tecnología.

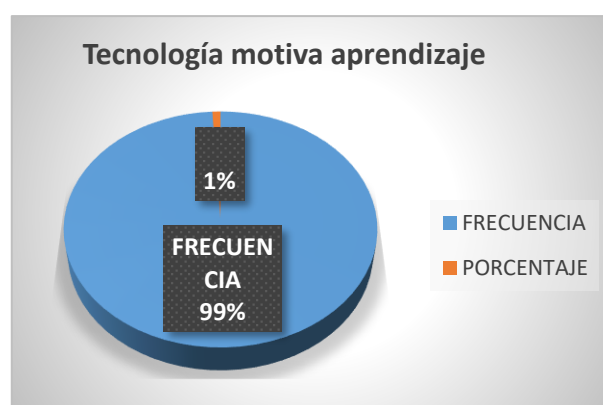
¿El uso de tecnología motiva a los estudiantes a aprender Ciencias Naturales?

Tabla 3 *La tecnología motiva el aprendizaje*

PREGUNTA 2		
ITEM	FRECUENCIA	PORCENTAJE
De acuerdo	108	100%
En desacuerdo	0	0%
Total	108	100%

Nota. Los estudiantes consideran que la tecnología motivaría el aprendizaje

Figura 2 *Comprensión de la clase que imparte el docente*



Nota. Los estudiantes consideran que la tecnología motivaría el aprendizaje

Resultados:

Se observa una total afirmación (100%) en cuanto a la motivación académica, con una significativa proporción de estudiantes que calificaron “totalmente de acuerdo” que las herramientas tecnológicas aumentan su interés en aprender Ciencias Naturales.

Interpretación:

La alta motivación reportada puede estar relacionada con la capacidad de las plataformas digitales para presentar contenidos de manera atractiva y dinámica, lo que favorece el aprendizaje significativo. Este resultado corrobora la perspectiva cognitivista, que enfatiza el papel de la novedad y la relevancia de la información en la activación de procesos de aprendizaje profundo (Ausubel, 1963).

3. Adecuación de Recursos Tecnológicos en el Entorno Educativo

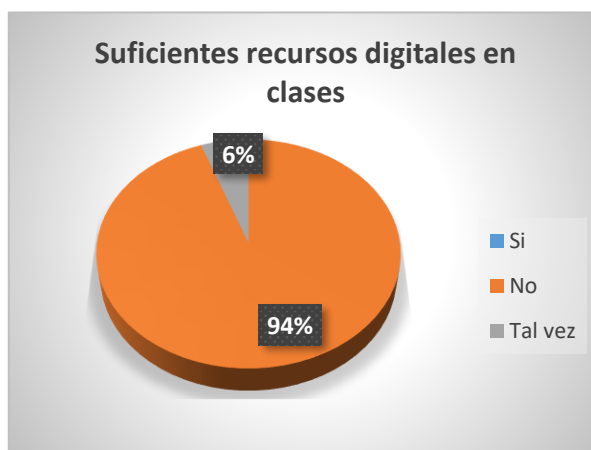
3 ¿Los dispositivos y materiales digitales que hay en la institución educativa son suficientes para las clases de Ciencias Naturales?

Tabla 4 *Suficiente dispositivos en Institución Educativa*

PREGUNTA 3		
ITEM	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Si	0	0%
No	102	94%
Tal vez	6	6%
Total	108	100%

Nota. Suficientes recursos digitales

Figura 3 *Suficientes recursos digitales*



Nota. Suficientes recursos digitales

¿Crees que los materiales digitales que usas en clase son de buena calidad y te ayudan a aprender mejor?

Tabla 5 *Materiales digitales de calidad*

PREGUNTA 4		
ITEM	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Si	0	0%
No	108	100%
Tal vez	0	0%
Total	108	100%

Nota. Materiales utilizados en clases

Figura 4 *Materiales digitales de calidad*



Nota. Materiales utilizados en clases

Resultados:

Los datos indican que los estudiantes perciben sus clases con escaso material digital, además son de mala calidad (100%).

Interpretación:

La percepción de adecuación de los recursos tecnológicos es esencial para la implementación de estrategias didácticas efectivas. La sensación de que los recursos son “insuficientes” en términos generales, sugiere la necesidad de una inversión continua y

de políticas institucionales que aseguren la actualización tecnológica, en línea con las recomendaciones de las investigaciones en tecnología educativa (Perlaza et al., 2024).

4. Calidad de los Recursos Digitales Utilizados

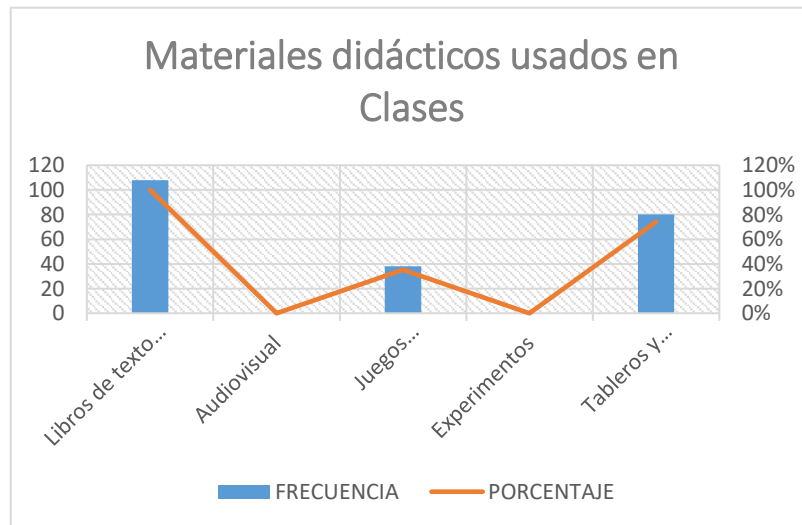
1. ¿Qué tipo de materiales didácticos utiliza el docente en el aula para la enseñanza de ciencias naturales?

Tabla 6 Recursos Digitales utilizados

PREGUNTA 9		
ITEM	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Libros de texto	108	100%
Audiovisual	0	0%
Juegos educativos	38	35%
Experimentos	0	0%
Tableros y pizarras	80	74%

Nota. Materiales utilizados en clases

Figura 5 Materiales didácticos utilizados



Nota. Materiales utilizados en clases

Resultados:

Una proporción considerable de estudiantes manifestó que los materiales didácticos utilizados son Libros de textos (100%), juegos educativos (35%) y pizarras (74%),

valorándolos como relevantes para la comprensión de los contenidos de Ciencias Naturales.

Interpretación:

Aunque no se utiliza recursos digitales, la percepción positiva de los materiales utilizados se traduce en que el entorno de aprendizaje es tradicional, lo cual es un punto negativo que no fomenta la calidad educativa.

5. Facilidad de Uso de las Herramientas Tecnológicas

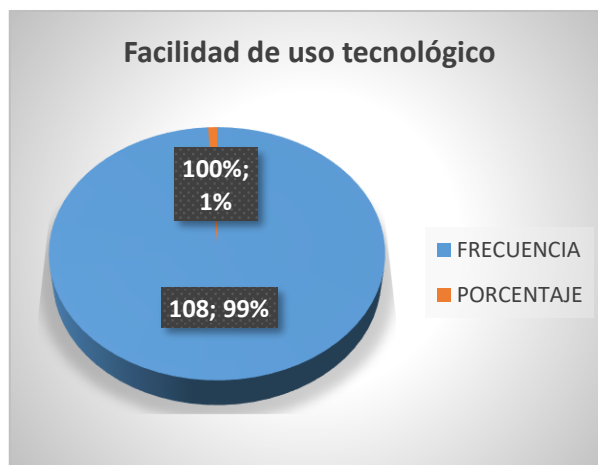
¿Qué tan fácil te parece usar herramientas tecnológicas?

Tabla 7 *Uso de Herramientas tecnológicas*

PREGUNTA 5			
ITEM	FRECUENCIA	PORCENTAJE	
Facil	108	100%	
Difícil	0	0%	
Total	108	100%	

Nota. Facilidad en el uso de tecnología

Figura 6 *Uso de Herramientas Tecnológicas*



Nota. Facilidad en el uso de tecnología

Resultados:

Los resultados reflejan que el 100% de los estudiantes encuentran las herramientas tecnológicas relativamente fáciles de usar, destacando la simplicidad y el uso personal en lo cotidiano.

Interpretación:

La facilidad de uso es un indicador clave de la usabilidad de las TIC. Aunque el aula de clase no es el medio en el cual interactúan con la tecnología. Sin embargo, este resultado es consistente con la teoría del aprendizaje basado en la experiencia, donde una interfaz intuitiva permite a los estudiantes concentrarse en el contenido, reduciendo la carga cognitiva y facilitando la asimilación de conceptos complejos en Ciencias Naturales (Bruner, 1960).

6. Capacitación y Apoyo Docente en el Uso de Tecnología

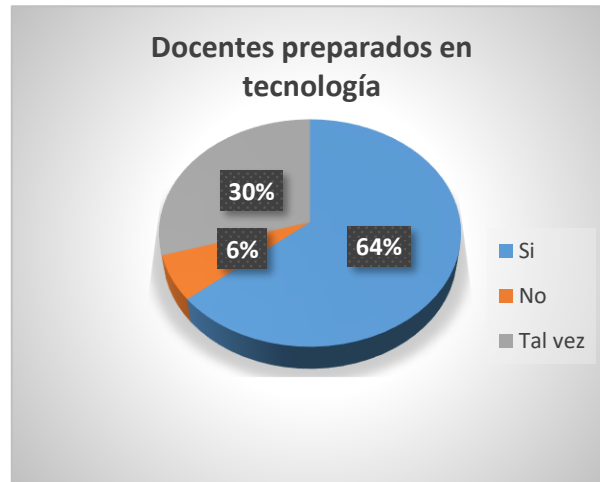
¿Consideras que los docentes están bien preparados para enseñar usando tecnología?

Tabla 8 *Docentes preparados en el uso de tecnología*

PREGUNTA 6		
ITEM	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Si	69	64%
No	7	6%
Tal vez	32	30%
Total	108	100%

Nota. Capacitación docente

Figura 7 *Docentes preparados en el uso de tecnología*



Nota. Capacitación docente

Resultados:

Aunque los estudiantes reconocen el beneficio de las herramientas digitales, se percibe que la formación docente en el uso de estas tecnologías es variable, el 30% tiene dudas de su preparación y el 6% indica que no están preparados, indicando de esta manera que los docentes podrían mejorar en la integración pedagógica de dichas herramientas.

Interpretación:

Este hallazgo destaca la necesidad de fortalecer la formación continua del profesorado en el ámbito tecnológico. La efectividad del proceso de enseñanza-aprendizaje depende en gran medida de la capacidad del docente para mediar y orientar el uso de las TIC, lo cual es fundamental para la aplicación exitosa de estrategias pedagógicas basadas en el constructivismo (Vygotsky, 1980).

7. Impacto en el Rendimiento Académico

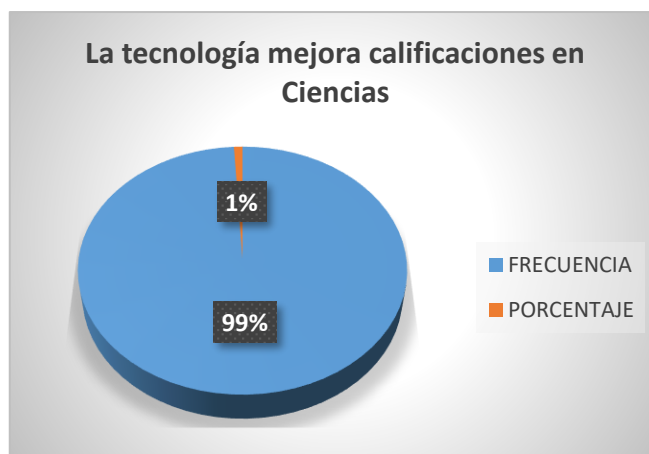
¿Crees que el uso de tecnología te ayudaría a mejorar tus calificaciones en Ciencias Naturales?

Tabla 9 *Impacto en el Rendimiento Académico*

PREGUNTA 7		
ITEM	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Si	108	100%
No	0	0%
Total	108	100%

Nota. Rendimiento académico de estudiantes

Figura 8 *Impacto en el rendimiento académico*



Nota. Rendimiento académico de estudiantes

Resultados:

Los resultados evidencian una alta receptividad estudiantil hacia el uso de tecnología en Ciencias Naturales, ya que el 100% considera que mejora su rendimiento académico. Solo los recursos digitales permiten realizar el aprendizaje de forma autónoma, el acceso a contenido interactivo y se refuerzan conceptos. Desde el rol de docente, resulta clave mantener la programación constante de actividades sincrónicas y

asincrónicas, mediadas por tecnología, que fomentan el logro de aprendizajes significativos.

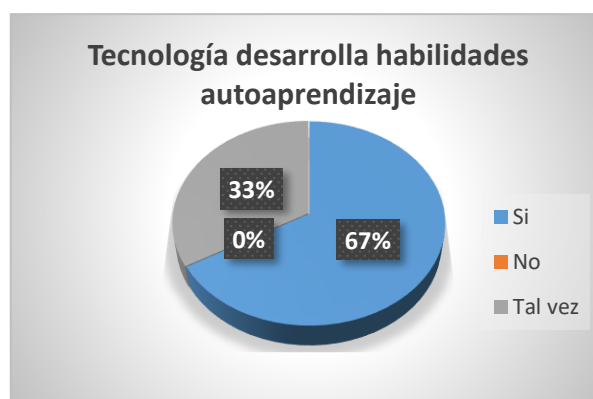
8. ¿Considera que usar recursos tecnológicos ayuda a desarrollar habilidades autónomas y pensamiento crítico?

Tabla 10 *Desarrollo de habilidades autónomas*

PREGUNTA 8			
ITEM	FRECUENCIA	PORCENTAJE	
Si	72	67%	
No	0	0%	
Tal vez	36	33%	
Total	108	100%	

Nota. Habilidades de autoaprendizaje y pensamiento crítico

Figura 9 *Desarrollo de habilidades autónomas*



Nota. Habilidades autoaprendizaje y pensamiento crítico

Resultados:

Los resultados de la pregunta 8 muestran que el 67% de los estudiantes considera que el uso de recursos tecnológicos sí contribuye al desarrollo de habilidades autónomas y pensamiento crítico, mientras que el 33% manifiesta incertidumbre al responder “tal vez”, y ningún estudiante respondió negativamente.

Interpretación:

Esta tendencia sugiere una percepción mayoritariamente positiva sobre el papel de la tecnología en el fortalecimiento del autoaprendizaje y la capacidad de análisis reflexivo. Una parte importante del estudiantado reconoce los beneficios de las TIC en el desarrollo de competencias cognitivas superiores, aún existe un grupo significativo que necesita mayor orientación y experiencias prácticas para identificar claramente ese aporte. Esto resalta la importancia de diseñar actividades tecnológicas que no solo transmitan contenidos, por el contrario se promuevan activamente el pensamiento crítico y la autonomía del estudiante.

9. Combinación de Actividades Sincrónicas y Asincrónicas

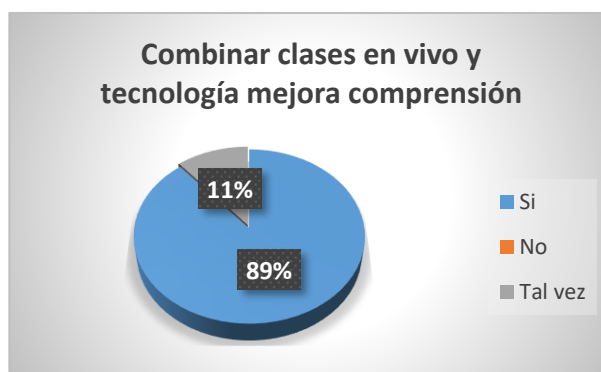
¿Te parece que combinar clases en vivo (sincrónica) con actividades usando tecnología (asincrónica) te ayudaría a entender mejor Ciencias Naturales?

Tabla 11 *Actividades Sincrónicas y Asincrónicas*

PREGUNTA 10		
ITEM	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Si	96	89%
No	0	0%
Tal vez	12	11%
Total	108	100%

Nota. Combinación de actividades

Figura 10 *Actividades Sincrónicas y Asincrónicas*



Resultados:

Un porcentaje alto (89%) de los alumnos manifiesta una valoración positiva respecto a la mejor comprensión y retención de los contenidos por medio de clases en vivo (sincrónicas) y sesiones asincrónicas, así como el avance autónomo en el aprendizaje.

Interpretación:

La combinación de asincronía y sincronidad permite un equilibrio entre la presencia física de un docente y la reflexión que el estudiante puede realizar en forma individual, generando un entorno de aprendizaje que es flexible y adaptable. Este modo de enseñanza promueve la atención a la diversidad en el aprendizaje, siendo una de las principales características de la educación en el siglo XXI, y que encuentra apoyo en la teoría del conectivismo que aborda la relevancia que tienen las redes de aprendizaje en el mundo digital (Siemens, 2005).

3.2 Discusión de Resultados y Comprobación de Hipótesis

Basado en los resultados presentados en la tabla 16, podemos verificar la hipótesis principal planteada: la inclusión de herramientas técnicas en el aula mejora la participación activa y facilita el aprendizaje autónomo en la materia de Ciencias Naturales.

Tabla 12 Resumen de Resultados de Encuestas Aplicadas a estudiantes de bachillerato

Categoría	Resultado	Interpretación
Participación en clase	79% participación positiva	La tecnología favorece la participación en clase
Motivación académica	100% confirman motivación	Las herramientas tecnológicas motivan el aprendizaje
Disponibilidad de recursos tecnológicos	94% percibe insuficiencia	Falta de recursos tecnológicos adecuados
Calidad de materiales digitales	100% considera baja calidad	Calidad deficiente de materiales digitales
Facilidad de uso de herramientas tecnológicas	100% considera fácil de usar	Facilidad de uso promueve integración en clase
Capacitación docente adecuada	64% percibe buena capacitación	Capacitación docente es percibida como adecuada
Dudas sobre capacitación docente	30% manifiesta dudas	Una parte de estudiantes duda de la capacitación docente
Impacto positivo en rendimiento académico	100% creen en impacto positivo	La tecnología mejora el rendimiento académico
Desarrollo de habilidades de autoaprendizaje	67% a favor del desarrollo de habilidades de autoaprendizaje	Fomenta habilidades autoaprendizaje y pensamiento crítico
Indecisión sobre habilidades tecnológicas	33% indecisos	Una parte de estudiantes no está segura del impacto
Aprobación de modalidad sincrónica y asincrónica	89% aprueba combinación	La modalidad híbrida mejora comprensión y autonomía

Nota. Elaboración propia

La secuencia de resultados obtenidos según la tabla 16, nos permite corroborar la hipótesis central: la integración de herramientas tecnológicas en el aula mejora significativamente la participación y contribuye al aprendizaje autónomo en el área de Ciencias Naturales.

Evidencia estadística: He verificado la hipótesis desde la perspectiva de la prueba de Chi-cuadrado de independencia utilizando los datos de la Tabla 2 del estudio (específicamente la pregunta sobre si la tecnología educativa promueve el compromiso de los estudiantes). Resultados de la prueba Chi cuadrado: $\chi^2 = 18.27$, siendo el grado de libertad (df): 1 y el valor p: 0,0000191. La interpretación indica que la tecnología educativa utilizada en este caso, en conjunto con la participación estudiantil, presenta una relación significativa; $p < 0,5$. Esto confirmó que la incorporación de las TIC tuvo un impacto positivo en los niveles de participación y autoaprendizaje, como han sugerido otros estudios y las teorías del aprendizaje significativo (Ausubel, 1963).

Comparación con la literatura: Los resultados están respaldados por estudios tanto internacionales como locales que evidencian la importancia de las metodologías activas y del aprendizaje híbrido en el desarrollo de la competencia para el autoaprendizaje (Hernández-Estacio et al., 2025; Muzafar & Jahan Ahmad, 2024). De igual forma, las percepciones expresadas por los estudiantes sobre la facilidad de uso y su percepción hacia los recursos tecnológicos apoyan los planteamientos del conectivismo y del aprendizaje experiencial (Bruner, 1960; George Siemens, 2005).

Implicaciones para la formación docente: A pesar de que los resultados muestran un alto nivel de motivación y disposición a utilizar TIC, la discrepancia existente en la percepción sobre la capacitación docente sugiere la necesidad de diseñar un plan integral de actividades académicas orientado a potenciar las competencias tecnológicas de los docentes.

3.3 Propuesta

Nombre de la propuesta:

Plan de Actividades Académicas Sincrónicas y Asincrónicas en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las Ciencias Naturales en Bachillerato.

1. Introducción

La enseñanza-aprendizaje en la asignatura de Ciencias Naturales, actualmente presenta conflictos en torno a su participación activa y el aprendizaje autónomo. Es esencial hoy en día incorporar las tecnologías educativas para diseñar ambientes de aprendizaje participativos y colaborativos. Esta guía docente se centra en el diseño de actividades para sesiones sincrónicas y asincrónicas. Los estudiantes utilizarán recursos digitales para profundizar la comprensión de conceptos, fomentar habilidades de aprendizaje autodirigido, participación activa y mejora del rendimiento académico a nivel de bachillerato.

2. Objetivos

Objetivo General

Desarrollar actividades académicas sincrónicas y asincrónicas mediadas por tecnología educativa, con el propósito de optimizar la participación activa y el aprendizaje autónomo en el área de Ciencias Naturales en el nivel bachillerato.

Objetivos Específicos

- Investigar las estrategias didácticas y tecnológicas más efectivas para potenciar el aprendizaje de Ciencias Naturales en los estudiantes de bachillerato.

- Seleccionar estrategias que incluyan el uso de actividades recreativas, aprendizaje basado en casos, técnicas gráficas y el uso educativo de las técnicas TIC para enseñar Ciencias Naturales.

- Diseñar actividades sincrónicas y asincrónicas mediadas por tecnologías educativas, con el fin de fortalecer la participación activa y el aprendizaje autorregulado en el área de Ciencias Naturales en el nivel de bachillerato.

3. Justificación

A falta de participación estudiantil y de aprendizaje autónomo inadecuado en Ciencias Naturales resalta la necesidad de incorporar estrategias innovadoras utilizando las TIC como herramientas mediadoras. Esta propuesta se basa en el análisis de varios estudios y en el contexto de la legislación ecuatoriana que exige la formación de ciudadanos competentes y críticos. Con una metodología mixta, que combina actividades en tiempo real (sincrónicas) con actividades autodirigidas (asincrónicas), los objetivos son:

- Aumentar el compromiso de los estudiantes y el aprendizaje autodirigido.
- Proporcionar un mejor acceso a materiales digitales actuales.
- Ayudar a desarrollar estudiantes preparados para enfrentar desafíos tecnológicos que potencien la participación activa y el autoaprendizaje.

Esta estrategia permitirá al docente convertirse en un mediador activo, facilitando la construcción del conocimiento a través del uso de dispositivos tecnológicos y métodos innovadores.

4. Propuesta: Plan de Actividades Académicas Sincrónicas y Asincrónicas en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las Ciencias Naturales en Bachillerato.

Esta propuesta está organizada en tres bloques correspondientes a las áreas de Biología, Física y Química, y se articula en dos tipos de actividades: sincrónicas (en sesiones en vivo) y asincrónicas (de acceso flexible).

4.1. Planificación de Biología

Instruir a los estudiantes de secundaria en la asignatura de Biología, tiene como objetivo provocar la comprensión de los procesos vitales desde el nivel celular hasta los ecosistemas. Esta planificación (anexo B) procura producir en los estudiantes el pensamiento crítico y el respeto por la naturaleza y la biodiversidad, incorporando herramientas didácticas que optimicen el aprendizaje. Se busca que los estudiantes participen de forma activa en ejercicios grupales de forma colaborativa y demuestren dominio de los conceptos sobre la organización y funciones de los organismos vivos manejando recursos digitales e interactivos a través de modelos científicos. Esto incitará a los estudiantes a desarrollar un aprendizaje autodirigido y emplearlo a la realidad biológica que los rodea.

Contenido Temático: Clasificación de Organismos Vivos

Concepto de Clasificación Biológica

- Importancia de clasificar a los seres vivos.

- Beneficios de la clasificación en la biología y otras ciencias.

Criterios de Clasificación Taxonómica

- Concepto de taxonomía y su relevancia.
- Características utilizadas para clasificar los seres vivos.
- Uso de claves dicotómicas y árboles filogenéticos.

Dominios y Reinos de los Seres Vivos

- Diferencias entre los dominios Archaea, Bacteria y Eukarya.
- Características y ejemplos de los cinco reinos: Monera, Protista, Fungi, Plantae y Animalia.

Diversidad Biológica y su Importancia

- Tipos de biodiversidad: genética, de especies y de ecosistemas.
- Relación entre la biodiversidad y la evolución.

Aplicaciones de la Clasificación Biológica

- Uso en la conservación de especies y ecosistemas.
- Importancia en la medicina, agricultura y biotecnología.

Actividades Sincrónicas:

En Biología, en la Unidad Educativa Joffre Quintero Arroyo, los educadores han planificado sesiones de lluvia de ideas y cuestionamientos aleatorios. Estas actividades (tabla 17) están dirigidas a descubrir el conocimiento previo de vocabulario relacionado

con la clasificación de los seres vivos. Además, llevan a cabo conferencias, círculos de atributos y debates sobre taxonomía. Promueven la participación activa, animan a los alumnos a pensar críticamente y aprender unos de otros. Estas estrategias mejoran el vocabulario, la autoestima y la comprensión conceptual de los estudiantes.

Tabla 13 Actividades Sincrónicas en la asignatura de Biología

• Actividad Sincrónica	Descripción	Enlace / Recurso	Cómo utilizarlo	Beneficios
Lluvia de ideas	Discusión abierta para explorar conocimientos previos sobre los seres vivos.	Puede realizarse en forma presencial en el aula, como también plataformas sincrónicas: Zoom, Google Meet, Microsoft Teams.	Se realiza en clase con la guía del docente.	Estimula la creatividad y el pensamiento crítico.
Preguntas Aleatorias	Estrategia para evaluar conocimientos iniciales sobre la clasificación de los seres vivos.		Se formulan preguntas espontáneas en clase.	Permite diagnosticar conocimientos previos.
Participación en clase	Intervenciones de los estudiantes en discusiones dirigidas por el docente.		Se incentiva la interacción mediante preguntas y debates.	Desarrolla habilidades de expresión oral.
Exposiciones	Presentación de información por parte de los estudiantes sobre temas de biodiversidad		Los estudiantes preparan y presentan información con apoyo visual.	Fomenta el desarrollo de habilidades comunicativas.
Discusión sobre taxonomía	Análisis en grupo de los criterios de clasificación taxonómica.		Se presentan casos y ejemplos para discusión en equipo.	Facilita el aprendizaje colaborativo.

Nota. Se describe las actividades sincrónicas planificadas para estudiantes de bachillerato

Actividades Asincrónicas:

Las actividades asincrónicas refuerzan el autoaprendizaje en los estudiantes de secundaria. Estas actividades (tabla 18) incluyen ver videos educativos, hacer organizadores gráficos y completar cuestionarios interactivos que ayudan en la

comprensión y evaluación de conceptos. Además, el acceso a material adicional en línea mejora el desarrollo de habilidades de investigación, habilidades interdisciplinarias y pensamiento crítico. Estas estrategias no solo promueven el aprendizaje autodirigido, sino que también ayudan en la retención del conocimiento.

Tabla 14 *Actividades Asincrónicas para la Asignatura de Biología*

Actividad Asincrónica	Descripción	Enlace / Recurso	Cómo utilizarlo	Beneficios
Visualización de videos	Análisis de videos educativos sobre la clasificación de los seres vivos.	Youtube.com	Se recomienda ver el video y tomar apuntes sobre los conceptos clave.	Facilita el aprendizaje visual.
Organizadores gráficos	Permite repasar conceptos en cualquier momento	Canva.com	Se crean mapas conceptuales sobre la clasificación de seres vivos.	Ayuda a estructurar la información de forma clara.
Talleres y cuestionarios interactivos	Desarrollo de actividades en plataformas de evaluación.	Quizizz.com	Los estudiantes responden cuestionarios interactivos en línea.	Refuerza el aprendizaje a través de la práctica.
Resolución de actividades en casa	Aplicación de conocimientos en tareas asignadas fuera del aula.	No requiere enlace	Los estudiantes realizan ejercicios escritos sobre el tema.	Promueve el aprendizaje autónomo.
Elaboración de cuadros comparativos	Comparación de diferentes tipos de seres vivos y su clasificación.	Mindomo.com	Se crean cuadros comparativos para diferenciar categorías taxonómicas.	Favorece el pensamiento crítico y la organización del conocimiento.

Nota. Se describe las actividades asincrónicas planificadas para estudiantes de bachillerato

4.2. Planificación de Física

La física aborda una variedad de conceptos que se aplican a los fenómenos naturales que ocurren en el Universo; en este plan de lección en particular, los conceptos comprendidos incluyen: movimiento, energía y fuerzas. Con la ayuda de métodos de

Aprendizaje Activo, los estudiantes podrán negociar con los principios fundamentales de la Física que sustentan su vida diaria. El uso de simuladores, prácticas y recursos tecnológicos promoverá la formación de habilidades investigativas y estrategias de resolución de problemas, al tiempo que aumentará la alfabetización científica en general, fortaleciendo la autonomía, la lógica y la creatividad (Anexo C).

Contenido Temático: Trabajo y Energía

1. Definición de Trabajo en Física

- Concepto de trabajo mecánico.
- Condiciones para que se realice trabajo.
- Ecuación del trabajo: .
- Unidades del trabajo en el Sistema Internacional (Joule).

2. Tipos de Trabajo

- Trabajo positivo y negativo.
- Trabajo nulo.
- Trabajo realizado por fuerzas constantes y variables.

3. Energía y sus Tipos

- Concepto de energía en física.
- Tipos de energía: cinética, potencial gravitatoria, elástica, mecánica.
- Transformaciones de energía.

Actividades Sincrónicas:

Las actividades sincrónicas (tabla 19) que desempeñan en la unidad de “Trabajo y Energía” permiten la interacción en tiempo real con el docente. Mediante estas actividades, los estudiantes son capaces de participar, tener discusiones y resolver dudas de manera inmediata. La inclusión guiada discutida es una de las actividades en las que los estudiantes son guiados por un maestro hacia temas de trabajo y energía, y el maestro formula preguntas, y las responde utilizando conceptos acerca de trabajo, energía, y

también conceptos potentes que pudieron ser respondidos por ellos. La resolución de problemas es otra actividad crítica - paso donde los estudiantes utilizan fórmulas y ecuaciones para resolver ejemplos prácticos relativos al trabajo y la energía en tiempo real. Además, el instructor realizará experimentos en clase que demuestran las leyes de la física en acción. Otro conjunto de actividades involucra la participación activa donde los estudiantes representan roles y presentan conceptos importantes a otros estudiantes. Permitirá a los estudiantes participar activamente, fortalecer sus habilidades de comunicación y desarrollar una mejor comprensión de los temas. Para resumir, se puede concluir que, además de la retroalimentación inmediata del instructor, los estudiantes participan simultáneamente de manera activa y experimentan un aprendizaje colaborativo mientras avanzan en el pensamiento crítico, la resolución de problemas y pensamientos analíticos sinérgicos múltiples.

Tabla 15 *Actividades Sincrónicas para la Asignatura de Física*

Actividad	Descripción	Enlace / Recurso	Cómo utilizarlo	Beneficios
Discusión guiada	Conversación grupal donde los estudiantes exploran y debaten conceptos clave como trabajo, energía y potencia.	Puede realizarse en forma presencial en el aula, como también plataformas sincrónicas: Zoom, Google Meet, Microsoft Teams.	El docente plantea preguntas y ejemplos prácticos, y los estudiantes responden y discuten en clase.	Fomenta la comprensión conceptual, el pensamiento crítico y el aprendizaje colaborativo.
Resolución de problemas	Actividad práctica para resolver problemas sobre trabajo, energía y potencia utilizando fórmulas y ecuaciones.		Los estudiantes resuelven problemas en clase con la ayuda del docente, aplicando fórmulas	Ayuda a consolidar el aprendizaje práctico, mejora la capacidad de resolución de problemas y permite la aplicación de teorías.

Demostraciones experimentales	Realización de experimentos simples para demostrar la relación entre trabajo y energía, como la caída de un objeto o el uso de una polea.	El docente realiza experimentos en clase, invitando a los estudiantes a observar y participar activamente.	Refuerza los conceptos con evidencia visual y práctica, aumentando la comprensión de los estudiantes.
Juego de roles (Simulación)	Simulación de situaciones en las que los estudiantes asumen el rol de "fuerzas" que realizan trabajo sobre un objeto, utilizando ejemplos cotidianos.	Los estudiantes actúan diferentes roles en una dinámica donde representan situaciones de trabajo y energía, como el levantamiento de una caja.	Fomenta el aprendizaje interactivo y la comprensión profunda a través de la experiencia práctica, estimulando la creatividad.
Exposición de conceptos clave	Los estudiantes investigan y presentan temas como tipos de energía, ley de conservación de la energía y trabajo mecánico.	Cada estudiante o grupo prepara una breve exposición sobre un subtema relacionado con "Trabajo y Energía" y lo presenta frente a la clase.	Mejora las habilidades de comunicación, refuerza el aprendizaje de los conceptos y promueve la participación activa.
Debate sobre la energía en la vida cotidiana	Debate grupal sobre cómo el trabajo y la energía se aplican en actividades diarias, como el uso de maquinaria, transporte y deportes.	Los estudiantes se dividen en grupos y discuten sobre los diferentes tipos de energía que usan en actividades cotidianas, luego presentan sus conclusiones.	Estimula la reflexión crítica sobre la aplicación práctica de los conceptos de trabajo y energía en la vida diaria.

Nota. Se describe las actividades sincrónicas planificadas para estudiantes de bachillerato

Actividades Asincrónicas

Las actividades asincrónicas (tabla 20) permiten que los estudiantes elaboren un trabajo de manera autónoma, es decir, fuera del horario de clases y a su propio ritmo. En

esta forma, para el tema de "Trabajo y Energía", se dispone un conjunto de actividades que los estudiantes pueden tomar de manera independiente, tales como la visualización de videos educativos donde los estudiantes pueden acceder a videos explicativos sobre el tema y tomar apuntes. Otra muy importante es la construcción de organizadores gráficos tales como mapas conceptuales que destaquen los conceptos fundamentales de trabajo, energía y potencia. A través de cuestionarios dinámicos y se desarrollen destrezas en resolver problemas en plataformas como Quizizz, los estudiantes pueden evaluarse sobre los temas que aprendieron a su propio ritmo. Por consiguiente, consultar recursos adicionales en la red les favorece al profundizar en ciertos temas, como la relación del trabajo y la energía en contextos reales. La producción de cuadros comparativos es otra acción que enriquece la clasificación del conocimiento y la comparación de las distintas clases de energía. Finalmente, las actividades asincrónicas en su consideración más amplia origina la investigación independiente en los alumnos y les facilitan reforzar lo aprendido a través de la práctica y la meditación personal.

Tabla 16 *Actividades Asincrónicas para la Asignatura de Física*

Actividad Asincrónica	Descripción	Enlace / Recurso	Cómo utilizarlo	Beneficios
Visualización de videos educativos	Ver videos explicativos sobre trabajo, energía y potencia.	Video en YouTube: Trabajo y Energía	Los estudiantes ven el video y toman notas sobre los conceptos principales relacionados con trabajo y energía.	Facilita el aprendizaje visual, permite repasar conceptos en cualquier momento y mejora la comprensión mediante ejemplos visuales.
Elaboración de organizadores gráficos	Creación de mapas conceptuales o diagramas para resumir las relaciones entre	Canva	Los estudiantes crean organizadores gráficos que conecten los conceptos clave como trabajo,	Ayuda a estructurar la información de manera clara, fomenta la creatividad y autonomía del estudiante, y mejora la retención de conceptos.

	trabajo, energía y potencia.		energía cinética, etc.	
Resolución de problemas prácticos	Resolución de ejercicios prácticos sobre trabajo y energía.	Quizizz: Problemas sobre Trabajo y Energía	Los estudiantes completan los cuestionarios interactivos de forma autónoma.	Refuerza el aprendizaje a través de la práctica, permite autoevaluarse y mejora la capacidad de resolver problemas aplicados.
Consulta de materiales complementarios	Revisión de materiales adicionales, como artículos o libros digitales, que amplíen el conocimiento sobre trabajo y energía.	Gamma: Clasificación de Seres Vivos	Los estudiantes leen y analizan documentos complementarios relacionados con el tema para profundizar su conocimiento.	Amplía el acceso a información detallada y actualizada, fomenta la investigación independiente y profundiza el conocimiento sobre el tema.
Elaboración de cuadros comparativos	Creación de cuadros comparativos sobre tipos de energía (cinética, potencial, mecánica, etc.).	Mindomo: Cuadros Comparativos	Los estudiantes elaboran cuadros comparativos para diferenciar tipos de energía y su relación con el trabajo.	Favorece el pensamiento crítico, la organización del conocimiento y ayuda a visualizar las diferencias entre conceptos relacionados.
Investigación sobre aplicaciones prácticas	Investigación de casos en los que se aplican los conceptos de trabajo y energía en la vida cotidiana.	No requiere enlace	Los estudiantes investigan en línea y documentan ejemplos de trabajo y energía aplicados en la vida diaria.	Fomenta la investigación independiente, promueve la conexión entre los conceptos y la vida cotidiana, y desarrolla habilidades de búsqueda y análisis.

Simulación Interactiva	PhET es una de las plataformas más populares, creada por la Universidad de Colorado Boulder. Ofrece simulaciones interactivas en diversos temas de Física, como energía potencial, trabajo, movimiento, electricidad, entre otros.	PhET Simulations	Los estudiantes pueden interactuar con simulaciones relacionadas con el trabajo y la energía. Por ejemplo, pueden manipular objetos para ver cómo la energía cinética y potencial cambian, o cómo el trabajo afecta el movimiento de un objeto.	Es fácil de usar, visual y permite a los estudiantes experimentar conceptos que podrían ser difíciles de entender solo con teoría.
-------------------------------	--	------------------	---	--

Nota. Se describe las actividades asincrónicas planificadas para estudiantes de bachillerato

4.3. Planificación de Química

La química, como ciencia permite explicar los cambios de la materia y su relación con la energía, siendo fundamental para entender los procesos naturales y tecnológicos del entorno. Esta planificación didáctica expone una estrategia pedagógica activa y contextualizada que incorpora el uso de herramientas tecnológicas, el análisis de casos y la aplicación de materiales experimentales que facilitan el entendimiento de conceptos como enlaces químicos, reacciones y propiedades de la materia. Su fin es despertar en los estudiantes el interés por la ciencias en forma de indagación y potenciar en ellos el pensamiento crítico, promoviendo la automotivación hacia el aprendizaje y el uso comprometido del conocimiento químico en su vida diaria (Anexo D).

Contenido Temático: Enlaces Químicos

1. Definición de Enlace Químico

2. Tipos de Enlaces Químicos

Existen tres tipos principales de enlaces químicos:

Enlace iónico, Enlace covalente y Enlace metálico

3. Propiedades del Enlace Químico

4. Teoría de Enlaces Químicos

5. Enlaces en la Vida Cotidiana

6. Aplicaciones Prácticas

7. Experimentos y Simulaciones

Actividades Sincrónicas

Las actividades sincrónicas (tabla 21) son de gran importancia en el aprendizaje de la química, porque los estudiantes tienen la posibilidad de interactuar con sus docentes y se pueden resolver las dudas en el momento en que se presentan. Estrategias tales como el Aprendizaje Basado en Problemas, Aprendizaje Cooperativo y Modelado y Simulación ayudan a potenciar el aprendizaje significativo de fenómenos complejos. Igualmente, se logran desarrollar habilidades fundamentales como colaboración, comunicación adecuada y pensamiento crítico, que son indispensables para el desarrollo académico y profesional de los estudiantes.

Tabla 17 *Actividades sincrónicas para la Asignatura de Química*

Actividad	Descripción	Enlace o Recurso	Cómo Utilizarlo	Beneficios
Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)	Se plantea un problema real, como la solubilidad de la sal en agua, y los estudiantes deben investigarlo y resolverlo en clase.	Simuladores como PhET, materiales de laboratorio	Los estudiantes trabajan en equipo para analizar el problema, formular hipótesis y experimentar.	Desarrollo del pensamiento crítico, resolución de problemas y trabajo en equipo.

Aprendizaje Cooperativo	Se divide la clase en grupos con roles asignados para analizar diferentes tipos de enlaces químicos.	Presentaciones, modelos atómicos	Cada grupo investiga y expone su tema ante la clase.	Favorece la colaboración, la expresión oral y el aprendizaje significativo.
Modelado y Simulación	Se crean modelos físicos de moléculas o se usan simulaciones digitales.	Kits de modelado, software PhET	Construcción de estructuras químicas y análisis de sus propiedades.	Facilita la comprensión tridimensional de los enlaces químicos.
Estudio de Casos	Se analizan situaciones reales como las diferencias entre diamante y grafito.	Textos científicos, videos educativos	Discusión guiada para relacionar la estructura de los compuestos con sus propiedades.	Potencia el análisis y la argumentación

Nota. Se describe las actividades asincrónicas planificadas para estudiantes de bachillerato

Actividades Asincrónicas

Las actividades asincrónicas (Tabla 22) fomentan que los estudiantes trabajen a su propio ritmo y refuercen sus conocimientos fuera del aula. El modelo de aula invertida facilita un aprendizaje sustantivo, pues los aprendices vienen listos para aplicar los conceptos en clase. Los juegos educativos junto con las herramientas interactivas aumentan la motivación y permiten que el aprendizaje vuelva más atractivo. También, la investigación y elaboración de proyectos fomenta el desarrollo de competencias analíticas y creativas, interesando e incitando el pensamiento científico en estudiantes de educación media superior.

Tabla 18 *Actividades Asincrónicas para la Asignatura de Química*

Actividad	Descripción	Enlace o Recurso	Cómo Utilizarlo	Beneficios
Modelo Pedagógico: Flipped Classroom	Los estudiantes estudian previamente los conceptos de enlaces químicos mediante videos y lecturas.	Videos educativos, textos digitales	Se asignan materiales para revisar antes de la clase.	Permite aprovechar el tiempo en clase para actividades prácticas.
Juegos Educativos	Actividades interactivas como Kahoot! para evaluar conocimientos.	Kahoot!, Quizizz	Se asignan cuestionarios en línea para reforzar lo aprendido.	Motiva y mejora la retención de conocimientos.
Investigación y Proyecto Final	Se investiga sobre reacciones químicas y sus aplicaciones.	Artículos científicos, experimentos caseros	Elaboración de informes y exposiciones virtuales.	Desarrolla habilidades de investigación y pensamiento crítico.
Elaboración de Mapas Conceptuales	Se crean mapas conceptuales sobre reacciones químicas.	Herramientas digitales como MindMeister o papel y lápices	Organización de información de forma visual.	Facilita la comprensión y conexión de conceptos.

Nota. Se describe las actividades asincrónicas planificadas para estudiantes de bachillerato

El impacto en la participación activa, así como en el aprendizaje autodirigido de los estudiantes en la Unidad Educativa “Lcdo. Joffre Quintero Arroyo” se realizaron encuestas posteriores a la puesta en práctica de la integración tecnológica en el área de Ciencias Naturales, y resultaron positivos en ambos contextos.

Después de poner en práctica las actividades de clases combinando el uso de sincrónicas y asincrónicas junto con el empleo de herramientas tecnológicas, se notó que los estudiantes incrementaron su participación durante las clases de Ciencias Naturales.

No solo mostró mayor interés e interacción, sino también un compromiso más fuerte hacia la materia. De igual manera, la forma en la que los alumnos gestionaron su propio proceso de estudio favoreció su aprendizaje autónomo, puesto que accedieron a materiales complementarios, organizaron su tiempo, y se responsabilizaron más proactivamente.

Estos resultados demuestran que la propuesta no solo estimuló la aceleración de procesos interrelacionados de enseñanza-aprendizaje, sino que también desarrolló competencias fundamentales para la construcción de aprendices críticos, autónomos y con conciencia cívica. La integración relativa de la tecnología educativa junto con enfoques participativos hizo posible transformar el aula en un entorno flexible, inclusivo, dinámico y centrado en competencias en relación con las habilidades actuales.

Así, se concluye que el uso de estrategias tecnológicas diseñadas adecuadamente demuestra ser un recurso efectivo destinado a mejorar el grado de participación activa y el aprendizaje autodirigido de los estudiantes de bachillerato en la materia de Ciencias Naturales.

CONCLUSIONES

- La integración de tecnología educativa favorece significativamente la participación activa de los estudiantes de bachillerato, al proporcionar estímulos visuales y auditivos promoviendo un entorno más dinámico en el aula.
- El uso de la tecnología motiva a los estudiantes de bachillerato y es percibido como factor determinante en la mejora de su rendimiento académico fomentando el aprendizaje autodirigido.
- La preparación docente en metodología mediada por tecnología presenta variaciones significativas: mientras algunos docentes dominan herramientas tecnológicas, otros requieren formación para utilizarlas, lo que impacta de forma directa la efectividad de las estrategias pedagógicas en clases.
- Las limitaciones en infraestructura tecnológica y la baja calidad de materiales digitales disponibles constituyen barreras para implementación de TIC en el aula.
- Las actividades académicas tanto sincrónicas, como asincrónicas en el proceso de enseñanza-aprendizaje resultan efectivas para desarrollar la autonomía del estudiante permitiéndole profundizar los contenidos a su propio ritmo y fortalecer su comprensión a través de la práctica individual, además permite la participación activa en el aula.

RECOMENDACIONES

- Implementar dinámicas de clases que incorpore herramientas digitales interactivas como las simulaciones virtuales, cuestionarios colaborativos para potenciar la participación y el aprendizaje colaborativo.
- Integrar de manera sistemática plataformas gamificadas y recursos multimedias en la planificación, aprovechando el interés y de esta forma sostener niveles de motivación y logros académicos.
- Gestionar recursos e inversiones institucionales para dotar a las aulas de dispositivos adecuados, además elaborar o adquirir contenidos digitales de alta calidad alineados al currículo de ciencias naturales.
- Establecer un programa continuo de formación docente en metodología activas mediadas por TIC, que incluya talleres prácticos y acompañamiento en el aula para la adopción efectiva de actividades con recursos tecnológicos.
- Diseñar un modelo de enseñanza híbrida que equilibre sesiones en vivo con tareas y espacio de trabajo autónomos en línea, integrando rúbricas claras y retroalimentación continuas para fortalecer la autorregulación del estudiante.

REFERENCIAS

- Andrés, G. D., Cherniz, A. S., Gareis, F., & Tossolini, I. del R. (2025). Estrategias de innovación pedagógica en carreras presenciales: Tensiones entre presencialidad y virtualidad. *EduTec, Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 91, Article 91. <https://doi.org/10.21556/edutec.2025.91.3589>
- Argueta, D. I. G. (2024). *INVESTIGACIÓN EXPLORATORIA, DESCRIPTIVA, EXPLICATIVA Y CORRELACIONAL*.
- Ávila Romero, M. de, & Perrián Pérez, A. del C. (2022). *Fortalecimiento de las competencias en ciencias naturales mediante el Blog descubriendo la magia de la naturaleza a través de (ABP) como estrategia didáctica, en estudiantes del grado cuarto y quinto de la Institución Educativa Badillo en Puerto Wilches*. <https://hdl.handle.net/11227/15234>
- Ayón Parrales, E. B., & Vítores Pérez, M. del C. (2020). La simulación: Estrategia de apoyo en la enseñanza de las Ciencias Naturales en básica y bachillerato, Portoviejo, Ecuador. *Dominio de las Ciencias*, 6(Extra 3), 4-22.
- Bruner, J. (1960). *Bruner, J. S. Desarrollo Cognitivo Y Educación*. <http://archive.org/details/bruner-j.-s.-desarrollo-cognitivo-y-educacion>
- Calva, A. F. O., & Bailón, J. B. (2024). Las TIC como herramienta para mejorar la enseñanza y el aprendizaje en el aula: ICTs as a tool to improve teaching and learning in the classroom. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, 5(2), Article 2. <https://doi.org/10.56712/latam.v5i2.1908>

- Camacho-Tamayo, E., & Bernal-Ballén, A. (2024). Educación STEAM como estrategia pedagógica en la formación docente de ciencias naturales: Una revisión sistemática. *EduTec, Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 87, Article 87. <https://doi.org/10.21556/edutec.2024.87.2929>
- Chávez Vera, S. V., Arteaga Linzán, M. M., Bumbila García, B. B., & Maitta Rosado, I. S. (2025). Entornos virtuales como estrategias integrales para optimizar el proceso enseñanza-aprendizaje en el área de Ciencias Naturales. *Revista de ciencias sociales*, 31(1), 234-249.
- Cortés, E. de las M. H. (2024). Análisis de recursos educativos digitales abiertos en las Ciencias Naturales en instituciones rurales con Educación Secundaria de Boyacá, Colombia. *MLS Educational Research (MLSER)*, 8(1), Article 1. <https://doi.org/10.29314/mlser.v8i1.1926>
- David P. Ausubel (with Internet Archive). (1963). *The Psychology of Meaningful Verbal Learning*. <http://archive.org/details/psychologyofmean0000davi>
- Erazo, M. E. P., & Joseph, T. (2024). La gamificación para fortalecer la enseñanza de la Biología: Gamification to strengthen the learning of biology. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, 5(4), Article 4. <https://doi.org/10.56712/latam.v5i4.2265>
- Flores-Fernández, C., & Riquelme, A. D. (2022). Participación activa en clases. Factores que intervienen en la interacción de los estudiantes en clases online sincrónicas. *Información, cultura y sociedad: revista del Instituto de Investigaciones Bibliotecológicas*, 46, 129-142.

- George Siemens. (2005). *Conociendo el conocimiento*. Nodos Ele.
<http://archive.org/details/2010ConociendoElConocimiento>
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2010).
Metodología de la investigación (5a ed). McGraw-Hill.
- Hernández-Estacio, M. J., Ramírez-Gutiérrez, C. V., & Martínez-Pérez, O. (2025).
Fortalecimiento en el uso de herramientas digitales gamificadas a los docentes
en el proceso de enseñanza aprendizaje. *MQRInvestigar*, 9(1), Article 1.
<https://doi.org/10.56048/MQR20225.9.1.2025.e252>
- Izurieta, E. J. G., Rodríguez, E. P. Q., Carrillo, L. A. D., Porras, N. D. P. R., Barrios, V.
R. V., & Sigcha, J. C. S. (2025). Neurociencia educativa y ciencias naturales:
Comprensión de procesos de aprendizaje científico. *South Florida Journal of
Development*, 6(2), e4963-e4963. <https://doi.org/10.46932/sfjdv6n2-004>
- Kolb. (1984). *Aprendizaje- Las emociones*.
<https://es.scribd.com/document/442523324/Kolb-1984-pdf>
- Kuzmenko, A., Chernova, T., & Kravchuk, O. (2023). Innovative Educational
Technologies: European Experience and its Implementation in the Training of
Specialists in the Context of War and Global Challenges of the 21st Century.
Journal of Curriculum and Teaching. <https://doi.org/10.5430/jct.v12n5p68>
- López, C. L. F., & León, C. (2025). LINEAMIENTOS MOTIVADORES E
INNOVADORES PARA LA ENSEÑANZA Y EL APRENDIZAJE DE LAS
CIENCIAS NATURALES Y LA EDUCACIÓN AMBIENTAL EN
ESTUDIANTES DE BÁSICA PRIMARIA DE LA ZONA RURAL DE

PLANETA RICA - COLOMBIA. *TESIS DOCTORALES*.

<https://espacio.digital.upel.edu.ve/index.php/TD/article/view/1801>

López, M. F. B., Ferrer, L., Videla, S., Ohanian, G., & Vardaro, S. (2022). Realidad Aumentada como recurso disruptivo para explorar la Química Orgánica. *Educación en la Química*, 28(01), Article 01.

Méndez Rodríguez, M. A. (2025). *Estudio de factibilidad de implementar una estación base de telefonía móvil con tecnología UMTS / LTE que permita la comunicación de la comunidad de la Parroquia La Unión, cantón Atacames, provincia de Esmeraldas*. [masterThesis, La Libertad, Universidad Estatal Península de Santa Elena, 2025].

<https://repositorio.upse.edu.ec/handle/46000/13067>

Ministerio de Educación. (2023). *Marco Curricular Competencial de Aprendizajes – Ministerio de Educación*. <https://educacion.gob.ec/marco-curricular-competencial-de-aprendizajes/>

Minner, D. D., Levy, A. J., & Century, J. (2010). Inquiry-based science instruction—what is it and does it matter? Results from a research synthesis years 1984 to 2002. *Journal of Research in Science Teaching*, 47(4), 474-496.

<https://doi.org/10.1002/tea.20347>

Muzafar, N., & Jahan Ahmad, N. (2024). The new norm: Evaluating blended learning in science education – a systematic review. *International Journal of Education, Psychology and Counseling*, 9(55), 790-809.

<https://doi.org/10.35631/ijepc.955053>

- Ormaza-Vera, E. J., & Maliza-Cruz, W. I. (2025). Estilos de aprendizaje e impacto sobre el rendimiento académico en estudiantes de bachillerato técnico. *MQRInvestigar*, 9(1), Article 1. <https://doi.org/10.56048/MQR20225.9.1.2025.e172>
- Perlaza, M. M., Vega, J. X. P., Delgado, R. A. M. C., & Calle, V. A. L. (2024). Wordwall como herramienta de apoyo en el refuerzo pedagógico de Ciencias Naturales. *Polo del Conocimiento*, 9(3), Article 3. <https://doi.org/10.23857/pc.v9i3.6708>
- Piaget, J. (1972). *Psicología de la inteligencia*.
- Piedra, L. F. C., Salazar, D. M. T., Jaramillo, S. M. G., Proaño, A. E. M., Inca, U. R. G., & Segovia, N. R. S. (2023). Actividades Digitales Asincrónicas para Fortalecer el Aprendizaje de Estudiantes Adolescentes. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(2), Article 2. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i2.5917
- Rosero Neira, A. D. (2020). “Estrategias de enseñanza en plataformas e-learning y/o blended learning para la formación de los Docentes de la Facultad De Ciencias Matemáticas Y Físicas de la Universidad de Guayaquil” [Universidad de Guayaquil. Facultad de Ciencias Matemáticas y Físicas. Carrera de Ingeniería en Networking y Telecomunicaciones]. <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/49460>
- Rudi, J. M., Gatti, P. I., Belbey, A., Gimenez, L., & Reyes, M. S. (2024). *Entorno virtual multimodal para la enseñanza universitaria de química orgánica: Diseño y valoraciones del estudiantado*. <https://ri.conicet.gov.ar/handle/11336/244660>

- Skinner. (1957). *Skinner, B. F. (1957). Conducta verbal .pdf*. Google Docs.
https://drive.google.com/file/d/1HBJByRTif0GRSACludd6u844Vj4kW-1R/view?usp=sharing&usp=embed_facebook
- Terzakyan, T. (2022). *Comunicación sincrónica y asincrónica: Ejemplos y ventajas*.
<https://www.deel.com/es/blog/comunicacion-sincronica-y-asincronica/>
- Test Lynn o Brien. (1990). toaz.info. <https://toaz.info/doc-view-3>
- Torres-Miranda, T. (2020). En defensa del método histórico-lógico desde la Lógica como ciencia. *Revista Cubana de Educación Superior*, 39(2).
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0257-43142020000200016&lng=es&nrm=iso&tlng=es
- UNESCO. (2025). *Ciencia, educación y cooperación: La UNESCO impulsa la protección de los océanos en Chile | UNESCO*.
<https://www.unesco.org/es/articles/ciencia-educacion-y-cooperacion-la-unesco-impulsa-la-proteccion-de-los-oceanos-en-chile#:~:text=La%20Organizaci%C3%B3n%20de%20las%20Naciones,cooperaci%C3%B3n%20para%20la%20sostenibilidad%20marina.>
<https://www.unesco.org/es/articles/ciencia-educacion-y-cooperacion-la-unesco-impulsa-la-proteccion-de-los-oceanos-en-chile>
- Valdiviezo, G. C. L., Vaca, A. R. M., Vera, H. R. Z., López, S. L. N., & Duarte, R. G. Z. (2025). Efectos de las TICs en el aprendizaje y reducción de tiempo de enseñanza y autonomía en contextos virtuales. Revisión sistemática. *Ciencia*

Latina Revista Científica Multidisciplinar, 9(1), Article 1.

https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i1.15942

Vygotsky. (1980). [*Lev S. Vygotsky*] *Mind In Society The Development*(z *Lib.org*).

<http://archive.org/details/levs.vygotskymindinsocietythedevelopmentzlib.org>

Vygotsky, L. (1978). *Psicología del arte*. Grupo Planeta Spain.

ANEXOS

ANEXO A

Anexo A: Cuestionario de preguntas

Modelo de encuesta a estudiantes de bachillerato de la Unidad Educativa Lcdo. Joffre Quintero Arroyo.

Objetivo: Desarrollar un plan estratégico de actividades académicas sincrónicas y asincrónicas mediadas por tecnología educativa, con el propósito de optimizar la participación activa y el aprendizaje autónomo de los estudiantes de bachillerato en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las Ciencias Naturales.

Instrucciones: Lea detenidamente cada ítem. Es muy fácil de responder, en la mayoría de las preguntas se le pide que elija entre diferentes posibilidades, entonces sólo tendrá que poner una “X” a las respuestas seleccionadas.

1. ¿Crees que el uso de tecnologías educativas ayuda a que los estudiantes participen más en las clases de Ciencias Naturales?
Si
No
Tal vez
2. ¿El uso de tecnología motiva a los estudiantes a aprender Ciencias Naturales?
De acuerdo
En desacuerdo
3. ¿Los dispositivos y materiales digitales que hay en la institución educativa son suficientes para las clases de Ciencias Naturales?
Si
No
Tal vez
4. ¿Crees que los materiales digitales que usas en clase son de buena calidad y te ayudan a aprender mejor?
Si
No
Tal vez
5. ¿Qué tipo de materiales didácticos utiliza el docente en el aula para la enseñanza de ciencias naturales? (Puede seleccionar más de una opción)
Libros de texto
Audiovisuales

Juegos Educativos
Experimentos
Tableros y pizarras

6. ¿Qué tan fácil te parece usar herramientas tecnológicas?
Fácil
Difícil
7. ¿Consideras que los docentes están bien preparados para enseñar usando tecnología?
Si
No
Tal vez
8. ¿Crees que el uso de tecnología te ayudaría a mejorar tus calificaciones en Ciencias Naturales?
Si
No
9. ¿Considera que usar recursos tecnológicos ayuda a desarrollar habilidades de autoaprendizaje y pensamiento crítico?
Si
No
10. ¿Te parece que combinar clases en vivo (sincrónica) con actividades usando tecnología (asincrónica) te ayudaría a entender mejor Ciencias Naturales?
Si
No
Tal vez

¡Gracias por su colaboración!

ANEXO B

PLANIFICACIÓN MICROCURRICULAR				
INSTITUCIÓN EDUCATIVA:	Unidad Educativa Lcdo. Joffre Quintero Arroyo.	ÁREA:	Ciencias Naturales	
DOCENTE:	Lic. Silvana Lastra Rivera	ASIGNATURA:	BIOLOGÍA	
		PERIODO:	FECHA INICIO	FECHA FINALIZACIÓN
GRADO / CURSO:	SEGUNDO BACHILLERATO	UNIDAD DIDÁCTICA:	3	
PARALELO:	"A" "B"	TRIMESTRE:	Primero	

APRENDIZAJE DISCIPLINAR:

TÍTULO DE LA UNIDAD:	Clasificación de los seres vivos
OBJETIVOS DE APRENDIZAJE:	<p>O.CN.B.5.1. Demostrar habilidades de pensamiento científico a fin de lograr flexibilidad intelectual; espíritu crítico; curiosidad acerca de la vida y con respecto a los seres vivos y el ambiente; trabajo autónomo y en equipo, colaborativo y participativo; creatividad para enfrentar desafíos e interés por profundizar los conocimientos adquiridos y continuar aprendiendo a lo largo de la vida, actuando con ética y honestidad.</p> <p>O.CN.B.5.2 Desarrollar la curiosidad intelectual para comprender los principales conceptos, modelos, teorías y leyes relacionadas con los sistemas biológicos a diferentes escalas, desde los procesos subcelulares hasta la dinámica de los ecosistemas, y los procesos por los cuales los seres vivos persisten y cambian a lo largo del tiempo, para actuar con respeto hacia nosotros y la naturaleza.</p> <p>O.CN.B.5.10. Valorar la ciencia como el conjunto de procesos que permiten evaluar la realidad y las relaciones con otros seres vivos y con el ambiente de manera objetiva y crítica.</p>

CRITERIO DE EVALUACIÓN:	CE.CN. B.5.5. Argumenta con fundamento científico el valor de la biodiversidad, su importancia social, económica y ambiental, de los dominios y reinos de los seres vivos mediante modelos representativos, clasificar taxonómicamente a las especies. Ref. CE.CN. B.5.5.			
DESTREZAS CON CRITERIOS DE DESEMPEÑO	ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS ACTIVAS PARA LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE	RECURSOS	EVALUACIÓN	
			INDICADOR	TECNICA E INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN
<p>CN.B.5.1.8. Indagar los criterios de clasificación taxonómica actuales y demostrar, por medio de la exploración, que los sistemas de clasificación biológica reflejan un ancestro común y relaciones evolutivas entre grupos de organismos, y comunicar los resultados.</p>	<p>EXPERIENCIA:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Análisis de la temática los seres vivos. ● Video en Youtube: https://www.youtube.com/watch?v=oL4M7jY40NQ ● Clasificación de los seres vivos según características similares ● Organizador gráfico ● Temas anteriores. <p>REFLEXIÓN:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Rescatar los conocimientos previos. ● Dar una visión preliminar del tema o contenido. ● Lluvia de ideas. ● Estrategia de preguntas aleatorias para explorar conocimientos de acuerdo al tema. ● ¿Conoces cómo se clasifican los seres vivos? ● ¿Por qué es importante clasificarlos? 	<ul style="list-style-type: none"> ● Texto escolar ● Guía del docente ● Lapto ● Proyector ● Lápices ● Cuadernos de trabajo ● Bolígrafos ● Borrador ● Marcadores ● Láminas ● Etc. 	<p>I.CN.B.5.2.2. Argumenta desde la sustentación científica los tipos de diversidad biológica (a nivel de genes, especies y ecosistemas) que existen en los biomas del mundo, la importancia de estos como evidencia de la evolución de la diversidad y la necesidad de identificar a las especies según criterios de clasificación taxonómicas (según un ancestro común</p>	<p>TÉCNICAS:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Prueba escrita - Lecciones - Exposiciones - Talleres <p>INSTRUMENTOS:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tareas, trabajos en clase, organizadores gráficos. - Cuestionarios interactivos. - Escala de calificación. - Cuadros comparativos

	<p>CONCEPTUALIZACIÓN:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Procesar la nueva información y sus ejemplos. ● https://gamma.app/docs/Clasificacion-de-los-Seres-Vivos-vd5u2k8ypvzf27r ● Focalizar la atención. ● Participación de manera democrática y autónoma en el proceso. ● Elaboración de organizadores gráficos. ● Desarrollo de talleres y cuestionarios <p>APLICACIÓN:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Elaborar un organizador gráfico con la información presentada. ● Resolver actividades. 		<p>y relaciones evolutivas) específicas. (I.2., J.3.)</p>	<p>ACTIVIDADES:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cuestionarios interactivos. https://quizizz.com/admin/quiz/67eafd18c5f0a2eabf283146 - Rueda de atributos. - Participación en clase.
<p>CN.B.5.1.9. Analizar los tipos de diversidad biológica a nivel de genes, especies y ecosistemas, y plantear su importancia para el mantenimiento de la vida en el planeta.</p>	<p>EXPERIENCIA:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Análisis de la temática los dominios y reinos de los seres vivos. ● Reinos de los seres vivos ● Video en Youtube: https://www.youtube.com/watch?v=oL4M7jY40NQ ● Organizador gráfico ● Temas anteriores. <p>REFLEXIÓN:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Rescatar los conocimientos previos. ● Dar una visión preliminar del tema o contenido. ● Lluvia de ideas. ● Estrategia de preguntas aleatorias para explorar conocimientos de acuerdo al tema. ● ¿Cuántos reinos de los seres vivos hay? ● ¿Cuáles son esos reinos? ● ¿Qué tipo de organismo son las bacterias? ● ¿Qué tipo de alimentación tiene el reino animal? 	<ul style="list-style-type: none"> ● Texto escolar ● Guía del docente ● Proyector ● Lápices ● Cuadernos de trabajo ● Bolígrafos ● Borrador ● Marcadores ● Láminas ● Etc. 	<p>I.CN.B.5.2.2. Argumenta desde la sustentación científica los tipos de diversidad biológica (a nivel de genes, especies y ecosistemas) que existen en los biomas del mundo, la importancia de estos como evidencia de la evolución de la diversidad y la necesidad de identificar a las especies según criterios</p>	<p>TÉCNICAS:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Prueba escrita - Lecciones - Exposiciones - Talleres <p>INSTRUMENTOS:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tareas, trabajos en clase, organizadores gráficos. - Cuestionarios interactivos. - Escala de calificación.

	<ul style="list-style-type: none"> • ¿En qué hábitat viven los protozoos? <p>CONCEPTUALIZACIÓN:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Procesar la nueva información y sus ejemplos. • Focalizar la atención. • Participación de manera democrática y autónoma en el proceso. • Elaboración de organizadores gráficos. <p>https://www.mindomo.com/mindmap/b5a3ada1777d4154b8239924ba6d7bf0</p> <ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo de talleres y cuestionarios <p>APLICACIÓN:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elaborar un organizador gráfico en canva.com con la información presentada. • Resolver actividades. 		<p>de clasificación taxonómicas (según un ancestro común y relaciones evolutivas) específicas. (I.2., J.3.)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Cuadros comparativos <p>ACTIVIDADES:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cuestionarios interactivos. - https://quizizz.com/admin/presentation/6228b943438c2d001d7fc6a7/tipos-de-biodiversidad-biologica - - Participación en clase.
--	---	--	---	--

ANEXO C

PLANIFICACIÓN MICROCURRICULAR			
INSTITUCIÓN EDUCATIVA:	Unidad Educativa Lcdo. Joffre Quintero Arroyo.	ÁREA:	Ciencias Naturales
DOCENTE:	Lic. Silvana Lastra Rivera	ASIGNATURA:	FÍSICA
		PERIODO:	FECHA INICIO FECHA FINALIZACIÓN
GRADO / CURSO:	SEGUNDO BACHILLERATO	UNIDAD DIDÁCTICA:	3
PARALELO:	"A" "B"	TRIMESTRE:	Primero

APRENDIZAJE DISCIPLINAR:			
TÍTULO DE LA UNIDAD:	TRABAJO Y ENERGIA		
OBJETIVOS DE APRENDIZAJE:	<p>Comprender que el desarrollo de la Física está ligado a la historia de la humanidad y al avance de la civilización y apreciar su contribución en el progreso socioeconómico, cultural y tecnológico de la sociedad.</p> <p>Comprender que la Física es un conjunto de teorías cuya validez ha tenido que comprobarse en cada caso, por medio de la experimentación.</p> <p>Comunicar resultados de experimentaciones realizadas, relacionados con fenómenos físicos, mediante informes estructurados, detallando la metodología utilizada, con la correcta expresión de las magnitudes medidas o calculadas.</p>		
CRITERIO DE EVALUACIÓN:	<p><u>CE.CN.F.5.1.</u> Obtener las magnitudes cinemáticas (posición, velocidad, velocidad media e instantánea, aceleración, aceleración media e instantánea y desplazamiento) de un objeto que se mueve a lo largo de una trayectoria rectilínea del Movimiento Rectilíneo Uniforme y Rectilíneo Uniformemente Variado,</p> <p><u>CE.CN.F.5.1.</u> Obtener las magnitudes cinemáticas (posición, velocidad, velocidad media e instantánea, aceleración, aceleración media e instantánea y desplazamiento) de un objeto que se mueve a lo largo de una trayectoria rectilínea del Movimiento Rectilíneo Uniforme y Rectilíneo Uniformemente Variado elaborando tablas y gráficas en un sistema de referencia establecido.</p> <p>CE.CN.5.3. Determina mediante representaciones gráficas de un punto situado en un objeto que gira alrededor de un eje, las características y las relaciones entre las cuatro magnitudes de la cinemática del movimiento circular (posición angular, velocidad angular, aceleración angular y tiempo) con los datos experimentales.</p> <p>CE.CN.5.6. Analizar la velocidad, ángulo de lanzamiento, aceleración, alcance, altura máxima, tiempo de vuelo, aceleración normal y centrípeta en función de la naturaleza vectorial de la segunda ley de Newton.</p>		
SEMANA	ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS ACTIVAS PARA LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE:	RECURSOS	EVALUACIÓN

	DESTREZAS CON CRITERIOS DE DESEMPEÑO	MOMENTOS	ACTIVIDAD		INDICADOR	TECNICA E INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN
12 - 16 de agosto	<p>CN.F.5.1.1. Determinar la posición y el desplazamiento de un objeto (considerado puntual) que se mueve, a lo largo de una trayectoria rectilínea, en un sistema de referencia establecida y sistematizar información relacionada al cambio de posición en función del tiempo, como resultado de la observación de movimiento de un objeto y el empleo de tablas y gráficas.</p> <p>CN.F.5.1.2. Explicar, por medio de la experimentación de un objeto y el análisis de tablas y gráficas, que el movimiento rectilíneo</p>	Experiencia	<p>Múltiples Medios de Representación:</p> <p>Videos y Animaciones: Utiliza videos y animaciones para explicar los conceptos de trabajo, potencia y energía. Esto ayuda a los estudiantes visuales a comprender mejor los conceptos.</p> <p>Gráficos y Diagramas: Presenta gráficos que muestren la relación entre trabajo, potencia y energía en diferentes situaciones. Esto puede incluir diagramas de energía potencial y cinética.</p>	<p>Texto del estudiante</p> <p>Tarjetas</p> <p>Juego geométrico</p> <p>Marcadores</p> <p>Fichas</p> <p>Laptop</p> <p>Calculadora.</p>	<p>I.CN.F.5.1.1. Determina magnitudes cinemáticas escalares como: posición, desplazamiento, rapidez en el MRU, a partir de tablas y gráficas. (I.1., I.2.)</p> <p>I.CN.F.5.1.2. Obtiene a base de tablas y gráficos las magnitudes cinemáticas del MRUV como: posición, velocidad, velocidad media e instantánea, aceleración, aceleración media e instantánea y desplazamiento. (I.1., I.2.)</p> <p>I.CN.5.3.1. Determina las magnitudes cinemáticas del MCU y explica las características del mismo considerando las aceleraciones normal y centrípeta a base de un objeto que gira <u>entorno</u> a un eje. (I.1, I.2)</p>	<p>TÉCNICAS:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Prueba escrita - Lecciones - Exposiciones - Talleres <p>INSTRUMENTOS:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tareas, trabajos en clase, organizadores gráficos. - Cuestionarios interactivos. - Escala de calificación - Cuadros comparativos <p>ACTIVIDADES:</p>
		Reflexión	<p>Múltiples Medios de Acción y Expresión:</p> <p>Experimentos Prácticos: Realiza experimentos en clase donde los estudiantes puedan medir y calcular el trabajo realizado y la potencia. Por ejemplo, usar poleas y pesas para medir el trabajo realizado al levantar un objeto.</p> <p>Simulaciones Interactivas: Utiliza simulaciones en línea donde los estudiantes puedan manipular variables y observar los efectos en el trabajo, la potencia y la energía. Esto permite a los estudiantes explorar y aprender a su propio ritmo.</p>			
		Conceptualización	<p>Múltiples Formas de Implicación:</p> <p>Proyectos Colaborativos: Organiza proyectos en grupo donde los estudiantes investiguen y presenten sobre diferentes formas de energía y cómo se transforman. Esto fomenta la colaboración y el aprendizaje entre pares.</p> <p>Desafíos y Retos: Plantea problemas y desafíos que los estudiantes deben resolver aplicando los conceptos aprendidos. Por ejemplo, calcular la energía necesaria para mover un objeto en diferentes superficies.</p>			

<p>problemas de aplicación donde se relacionen las magnitudes angulares y lineales.</p> <p>CN.F.1.29. Describir el movimiento de proyectiles en la superficie de la tierra, mediante la determinación de coordenadas horizontal y vertical del objeto para cada instante de vuelo y de las relaciones entre sus magnitudes (velocidad, aceleración, tiempo); determinar el alcance horizontal y la altura máxima alcanzada por un proyectil y su relación con el ángulo de lanzamiento, a través del análisis del tiempo que se demora un objeto en seguir la trayectoria que es el mismo que emplean sus</p>		<p>Videos y Animaciones: Utiliza videos y animaciones para explicar las diferentes fuerzas en la naturaleza, como la gravedad, la fuerza electromagnética, la fuerza nuclear fuerte y la fuerza nuclear débil. Esto ayuda a los estudiantes visuales a comprender mejor los conceptos.</p> <p>Gráficos y Diagramas: Presenta diagramas de fuerzas y gráficos que muestren cómo actúan las fuerzas en diferentes situaciones. Esto puede incluir diagramas de cuerpo libre y vectores de fuerza.</p>			
	Reflexión	<p>Múltiples Medios de Acción y Expresión:</p> <p>Experimentos Prácticos: Realiza experimentos en clase donde los estudiantes puedan observar y medir las fuerzas. Por ejemplo, usar dinamómetros para medir la fuerza de fricción o realizar experimentos con imanes para estudiar la fuerza electromagnética.</p> <p>Simulaciones Interactivas: Utiliza simulaciones en línea donde los estudiantes puedan manipular variables y observar los efectos de las fuerzas. Esto permite a los estudiantes explorar y aprender a su propio ritmo.</p>			
	Conceptualización	<p>Múltiples Formas de Implicación:</p> <p>Proyectos Colaborativos: Organiza proyectos en grupo donde los estudiantes investiguen y presenten sobre diferentes fuerzas en la naturaleza. Esto fomenta la colaboración y el aprendizaje entre pares.</p> <p>Desafíos y Retos: Plantea problemas y desafíos que los estudiantes deben resolver aplicando los conceptos aprendidos. Por ejemplo, calcular la fuerza necesaria para mover un objeto en diferentes superficies.</p>			
	Aplicación	<p>Ejemplo de Actividad</p> <p>Título: "Explorando las Fuerzas en la Naturaleza"</p>			




	<p>uniforme implica una velocidad constante.</p> <p>CN.F.5.1.12. Analizar gráficamente que en el caso particular de que la trayectoria sea un círculo, la aceleración normal se llama aceleración central (centrípeta) y determinar que el movimiento circular sólo se necesita el ángulo (medido en radianes) entre la posición del objeto y una dirección de referencia mediante el análisis gráfico de un punto situado en un objeto que gira alrededor de un eje.</p>	<p>Aplicación</p>	<p>Ejemplo de Actividad</p> <p>Título: "Explorando el Trabajo, la Potencia y la Energía"</p> <p>Objetivo: Comprender y aplicar los conceptos de trabajo, potencia y energía.</p> <p>Materiales:</p> <p>Poleas</p> <p>Pesas</p> <p>Cronómetros</p> <p>Cintas métricas</p> <p>Calculadoras</p> <p>Procedimiento:</p> <p>Introducción: Explica los conceptos de trabajo, potencia y energía utilizando videos y gráficos.</p> <p>Experimento: Los estudiantes trabajarán en grupos para medir el trabajo realizado al levantar pesas usando poleas. Registrarán los datos y calcularán la potencia.</p> <p>Análisis: Los estudiantes crearán gráficos que muestren los resultados de sus experimentos y discutirán cómo se relacionan el trabajo, la potencia y la energía.</p> <p>Presentación: Cada grupo presentará sus hallazgos al resto de la clase, utilizando gráficos y diagramas para apoyar su explicación.</p>			<ul style="list-style-type: none"> - Cuestionarios interactivos. - Rueda de atributos. - Participación en clase.
<p>19 - 23 de agosto</p>	<p>CN.F.5.15. Resolver</p>	<p>Experiencia</p>	<p>Múltiples Medios de Representación:</p>			

	proyecciones en los ejes.		<p>Objetivo: Comprender y aplicar los conceptos de las diferentes fuerzas en la naturaleza.</p> <p>Materiales: Dinamómetros Imanes Pesas Superficies de diferentes materiales (arena, madera, metal) Calculadoras</p> <p>Procedimiento: Introducción: Explica los conceptos de las diferentes fuerzas en la naturaleza utilizando videos y gráficos.</p> <p>Experimento: Los estudiantes trabajarán en grupos para medir la fuerza de fricción en diferentes superficies usando dinamómetros. También realizarán experimentos con imanes para estudiar la fuerza electromagnética.</p> <p>Análisis: Los estudiantes crearán gráficos que muestren los resultados de sus experimentos y discutirán cómo las diferentes fuerzas afectan el movimiento de los objetos.</p> <p>Presentación: Cada grupo presentará sus hallazgos al resto de la clase, utilizando gráficos y diagramas para apoyar su explicación.</p>			
--	---------------------------	--	--	--	--	--

ANEXO D

PLANIFICACIÓN MICROCURRICULAR			
INSTITUCIÓN EDUCATIVA:	Unidad Educativa Lcdo. Joffre Quintero Arroyo.	ÁREA:	Ciencias Naturales
DOCENTE:	Lic. Silvana Lastra Rivera	ASIGNATURA:	QUÍMICA
		PERIODO:	FECHA INICIO FECHA FINALIZACIÓN
GRADO / CURSO:	SEGUNDO BACHILLERATO	UNIDAD DIDÁCTICA:	3
PARALELO:	"A" "B"	TRIMESTRE:	Primero

APRENDIZAJE DISCIPLINAR:			
TÍTULO DE LA UNIDAD:	ENLACE QUÍMICO.		
OBJETIVOS DE APRENDIZAJE:	O.CN.Q.5.6. Optimizar el uso de la información de la tabla periódica sobre las propiedades de los elementos químicos y utilizar la variación periódica como guía para cualquier trabajo de investigación científica, sea individual o colectivo. O.CN.Q.5.7. Relacionar las propiedades de los elementos y de sus compuestos con la naturaleza de su enlace y con su estructura generando así iniciativas propias en la formación de conocimientos con responsabilidad social		
CRITERIO DE EVALUACIÓN:	CE.CN.Q.5.4. Argumenta con fundamento científico que los átomos se unen debido a diferentes tipos de enlaces y fuerzas intermoleculares y que tienen la capacidad de relacionarse de acuerdo a sus propiedades al ceder o ganar electrones.		
		RECURSOS	EVALUACIÓN

DESTREZAS CON CRITERIOS DE DESEMPEÑO	ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS ACTIVAS PARA LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE		INDICADOR	TECNICA E INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN
<p>CN.Q.5.1.13. Interpretar las reacciones químicas como la reorganización y recombinação de los átomos con transferencia de energía, mediante la observación y cuantificación de átomos que participan en los reactivos y en los productos. CM</p> <p>CN.Q.5.1.14. Comparar los tipos de reacciones químicas: combinación, descomposición, desplazamiento, exotérmicas y endotérmicas, partiendo de la experimentación, análisis e interpretación de los datos registrados y la complementación de información bibliográfica y procedente de las TIC. CM</p> <p>CN.Q.5.1.24. Interpretar y analizar las reacciones de oxidación y reducción como</p>	<p>1. Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)</p> <p> • Plantear un problema real como: <i>¿Por qué la sal se disuelve en agua?</i></p> <p>• Los estudiantes investigan y explican usando conocimientos de enlaces iónicos, covalentes y metálicos.</p> <p>2. Aprendizaje Cooperativo</p> <p> • Se debe dividir la clase en grupos y asignar roles (investigador, expositor, diseñador de modelos, etc.).</p> <p>• Cada grupo estudia un tipo de enlace y luego lo presenta a la clase. .</p> <p>3. Modelado y Simulación</p> <p></p>	<p>Visuales:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Imágenes de fórmulas químicas de compuestos binarios • Mapas conceptuales acerca de la clasificación de compuestos según su composición. <p>Auditivos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Audios narrativos relacionado con la nomenclatura y 	<p>I.CN.Q.5.4.1.</p> <p>Argumenta con fundamento científico que los átomos se unen debido a diferentes tipos de enlaces y fuerzas intermoleculares, y que tienen la capacidad de relacionarse de acuerdo a sus propiedades al ceder o ganar electrones. (I.2.) CC</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Técnica de Evaluación: Observación directa y análisis de desempeño. • Instrumentos de Evaluación: Rúbrica de evaluación: Lista de cotejo: Autoevaluación y coevaluación:

<p>la transferencia de electrones que experimentan los elementos. CM</p>	<p>Permite que los estudiantes construyan moléculas con kits de modelos atómicos o usen simuladores en línea como PhET de la Universidad de Colorado.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se usarán juegos como “Química en Acción” donde deben emparejar átomos y formar moléculas correctamente. • Concursos tipo "Kahoot!" para reforzar conceptos sobre electronegatividad, tipos de enlaces y propiedades. <p>4. Investigación y Proyecto Final</p> <p>Se le orientará a los estudiantes investigar sobre:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Experimentos simples como la conductividad eléctrica en sales y metales para diferenciar los tipos de enlace. • Observación de propiedades como solubilidad en diferentes disolventes. <p>6. Estudio de Casos</p> <p>Analizar materiales cotidianos (ejemplo: ¿Por qué el diamante y el grafito tienen propiedades diferentes si ambos están hechos de carbono?).</p>	<p>notación química de los compuestos inorgánicos según diferentes tipos de nomenclatura.</p> <ul style="list-style-type: none"> •Aplicaciones de lectura en voz alta. <p>Táctiles:</p> <ul style="list-style-type: none"> •Materiales como: cartulina a -3, marcadores, pegamento, lápices de colores y papel <p>Tecnológicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> •Proyector multimedia y computador. 		
--	--	---	--	--

	<p>7. Flipped Classroom (Clase Invertida)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los estudiantes ven videos o leen sobre enlaces químicos antes de clase. • En clase, aplican lo aprendido en actividades prácticas y debates. <p>Estas estrategias fomentan la participación activa y el pensamiento crítico en el aprendizaje del enlace químico</p> <p>Conclusión</p> <p>Estas estrategias metodológicas activas fomentan un aprendizaje más dinámico, colaborativo y práctico de los enlaces químicos, ayudando a los estudiantes a comprender estos conceptos de manera profunda y significativa. Al integrar actividades interactivas, proyectos, investigaciones y debates, los estudiantes pueden conectar la teoría con la práctica y desarrollar habilidades clave para aplicar sus conocimientos en situaciones reales.</p>	<ul style="list-style-type: none"> •Aplicaciones interactivas y juegos educativos en línea relacionados con los sistemas económicos primitivos. <p>Textuales:</p> <ul style="list-style-type: none"> •Textos de los estudiantes. •Guías y fichas de trabajo impresas y digitales. <p>Espaciales:</p> <ul style="list-style-type: none"> •Espacio del aula organizado para trabajo en grupos colaborativos. 		
--	--	--	--	--

APRENDIZAJE DISCIPLINAR:				
TÍTULO DE LA UNIDAD:	REACCIONES QUÍMICAS.			
OBJETIVOS DE APRENDIZAJE:	O.CN.Q.5.4. Reconocer, a partir de la curiosidad intelectual y la indagación, los factores que dan origen a las transformaciones de la materia, comprender que esta se conserva y proceder con respeto hacia la naturaleza para evidenciar los cambios de estado. O.CN.Q.5.8. Obtener por síntesis diferentes compuestos inorgánicos u orgánicos que requieren procedimientos experimentales básicos y específicos, actuando con ética y responsabilidad			
CRITERIO DE EVALUACIÓN:	CE.CN.Q.5.6. Deduce la posibilidad de que se efectúen las reacciones químicas de acuerdo a la transferencia de energía y a la presencia de diferentes catalizadores; clasifica los tipos de reacciones y reconoce los estados de oxidación de los elementos y compuestos, y la actividad de los metales; y efectúa la igualación de reacciones químicas con distintos métodos, cumpliendo con la ley de la conservación de la masa y la energía para balancear las ecuaciones.			
DESTREZAS CON CRITERIOS DE DESEMPEÑO	ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS ACTIVAS PARA LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE	RECURSOS	EVALUACIÓN	
			INDICADOR	TECNICA E INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN
<p>CN.Q.5.1.13. Interpretar las reacciones químicas como la reorganización y recombinação de los átomos con transferencia de energía, mediante la observación y cuantificación de átomos que participan en los reactivos y en los productos. CM</p> <p>CN.Q.5.1.14. Comparar los tipos de reacciones químicas: combinación, descomposición, desplazamiento, exotérmicas y endotérmicas,</p>	<p>1. Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)</p> <p>Presenta un problema del mundo real, como <i>¿Cómo ocurre la combustión en un automóvil?</i> o <i>¿Qué sucede cuando se mezcla vinagre con bicarbonato de sodio?</i> Los estudiantes deben investigar y representar la reacción química con una ecuación balanceada.</p> <p>2. Aprendizaje Cooperativo</p> <ul style="list-style-type: none"> Se debe dividir la clase en pequeños grupos y se asignan roles (investigador, expositor, diseñador de modelos, etc.). 	<p>Visuales:</p> <ul style="list-style-type: none"> Imágenes de fórmulas químicas de compuestos binarios Mapas conceptuales acerca de la clasificación de compuestos 	<p>I.CN.Q.5.6.1. Deduce la posibilidad de que se efectúen las reacciones químicas de acuerdo a la transferencia de energía y a la presencia de diferentes catalizadores; clasifica los tipos de reacciones y reconoce los estados de oxidación de los elementos y compuestos, y la actividad</p>	<p>•Técnica de Evaluación:</p> <p>Observación directa y análisis de desempeño.</p> <p>•Instrumentos de Evaluación:</p> <p>•Rúbrica de evaluación:</p>

<p>partiendo de la experimentación, análisis e interpretación de los datos registrados y la complementación de información bibliográfica y procedente de las TIC. CM</p> <p>CN.Q.5.1.24. Interpretar y analizar las reacciones de oxidación y reducción como la transferencia de electrones que experimentan los elementos. CM</p>	<ul style="list-style-type: none"> • a cada grupo se le asigna diferentes ecuaciones para balancear y que luego expliquen el proceso a la clase. <p>3. Modelado y Simulación</p> <p>Juego de reacciones: Proporciona tarjetas con reactivos y productos desordenados y reta a los estudiantes a armar ecuaciones químicas correctamente.</p> <p>Dominó de ecuaciones: Piezas con reactivos y productos que deben emparejarse adecuadamente.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Usa plataformas interactivas como Kahoot! o Quizizz para practicar balanceo de ecuaciones con preguntas de opción múltiple. • Crea una competencia en la que los estudiantes sumen puntos al balancear ecuaciones correctamente en el menor tiempo posible. <p>4. Investigación y Proyecto Final</p> <p>Se le orientará a los estudiantes investigar sobre:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Experimentos simples como la conductividad eléctrica en sales y metales para diferenciar los tipos de enlace. 	<p>según su composición.</p> <p>Auditivos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Audios narrativos relacionado con la nomenclatura y notación química de los compuestos inorgánicos según diferentes tipos de nomenclatura. • Aplicaciones de lectura en voz alta. <p>Táctiles:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Materiales como: cartulina a 3, marcadores, 	<p>de los metales; y efectúa la igualación de reacciones químicas con distintos métodos, cumpliendo con la ley de la conservación de la masa y la energía para balancear las ecuaciones. (I.2.) CM</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Lista de cotejo: Autoevaluación y coevaluación:
--	--	--	--	---

	<ul style="list-style-type: none"> • Observación de propiedades como solubilidad en diferentes disolventes. <p>Usa simuladores como PhET (Simulaciones Interactivas de Química) para visualizar la conservación de átomos en una reacción.</p> <p>6. Estudio de Casos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Realiza experimentos sencillos, como la reacción entre vinagre y bicarbonato o la combustión de una vela. • Pide a los estudiantes que observen y escriban la ecuación química correspondiente, balanceándola después. <p>7. Flipped Classroom (Clase Invertida)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Presenta reacciones químicas aplicadas a la vida cotidiana, como la respiración celular o la fotosíntesis. • Pide a los estudiantes que escriban y balanceen las ecuaciones correspondientes. <p>Conclusión</p> <p>Estas estrategias metodológicas activas fomentan un aprendizaje más dinámico, colaborativo y práctico de los reacciones químicas, ayudando a los estudiantes a comprender estos conceptos de manera profunda y significativa. Al integrar actividades interactivas, proyectos, investigaciones y debates, los estudiantes pueden conectar la</p>	<p>pegamento, lápices de colores y papel</p> <p>Tecnológicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> •Proyector multimedia y computador. •Aplicaciones interactivas y juegos educativos en línea relacionados con los sistemas económicos primitivos. <p>Textuales:</p> <ul style="list-style-type: none"> •Textos de los estudiantes. 		
--	---	---	--	--

	<p>teoría con la práctica y desarrollar habilidades clave para aplicar sus conocimientos en situaciones reales.</p>	<ul style="list-style-type: none">• Guías y fichas de trabajo impresas y digitales. <p>Espaciales:</p> <ul style="list-style-type: none">• Espacio del aula organizado para trabajo en grupos colaborativos.		
--	---	--	--	--

ANEXO E

Objetivos Generales de Ciencias Naturales

Código	Objetivo General
OG.CN.1	Desarrollar habilidades de pensamiento científico para fomentar la flexibilidad intelectual, el espíritu indagador y el pensamiento crítico, promoviendo la curiosidad por explorar el medio natural y valorando la interacción entre los seres vivos y el ambiente físico.
OG.CN.2	Comprender la ciencia desde la perspectiva de la diversidad de los seres vivos, sus interrelaciones y evolución, así como los cambios en la Tierra, su relación con el Universo y los procesos físicos y químicos que la conforman.
OG.CN.3	Integrar conocimientos de biología, química, física, geología y astronomía para entender la relación entre ciencia, tecnología y sociedad, con énfasis en la innovación y solución de problemáticas socioambientales.
OG.CN.4	Valorar la importancia de la ciencia en la comprensión de la estructura y función del cuerpo humano, aplicando medidas de promoción, protección y prevención de la salud integral.
OG.CN.5	Desarrollar la capacidad de resolver problemas científicos mediante la aplicación del método científico, desde la identificación de problemas hasta la comunicación ética de resultados.
OG.CN.6	Utilizar las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) para la búsqueda crítica de información, el análisis de datos y la comunicación de hallazgos científicos sobre fenómenos naturales y sociales.
OG.CN.7	Usar el lenguaje oral y escrito de manera adecuada en la comunicación de ideas científicas, incluyendo sistemas de notación y representación.
OG.CN.8	Comunicar información científica y conclusiones mediante diversas estrategias, argumentación crítica y el uso de evidencias.
OG.CN.9	Valorar los saberes ancestrales y la historia del desarrollo científico y tecnológico en su impacto en la sociedad.
OG.CN.10	Promover el pensamiento crítico y fundamentado ante los desafíos actuales en la relación entre ciencia y sociedad.

Nota. Extraído del Ministerio de Educación – Ecuador (Ministerio de Educación, 2023)

ANEXO F

Objetivos del Área de Ciencias Naturales en Bachillerato

Código	Objetivo del Área
O.CN.B.5.1	Desarrollar habilidades de pensamiento científico que fomenten la curiosidad, la autonomía, el trabajo colaborativo y la creatividad en la resolución de problemas científicos.
O.CN.B.5.2	Aplicar el método científico en la resolución de problemas del entorno, desarrollando pensamiento crítico y reflexivo.
O.CN.B.5.3	Comprender la estructura y función de los organismos vivos a nivel celular, tisular y sistémico, valorando su diversidad y evolución.
O.CN.B.5.4	Analizar la interdependencia de los ecosistemas, la biodiversidad y los factores ambientales, fomentando el respeto y la conservación del medioambiente.
O.CN.B.5.5	Aplicar principios químicos y físicos en el estudio de la materia y la energía, destacando su importancia en la vida cotidiana y el desarrollo tecnológico.
O.CN.B.5.6	Desarrollar la capacidad de indagación científica y experimentación, fortaleciendo la argumentación basada en evidencia y el uso de fuentes confiables.
O.CN.B.5.7	Utilizar herramientas tecnológicas y modelos científicos para la interpretación de fenómenos naturales y la resolución de problemas.
O.CN.B.5.8	Promover el uso ético del conocimiento científico y la toma de decisiones fundamentadas en el bienestar social y ambiental.

Nota. Extraído del Ministerio de Educación – Ecuador (Ministerio de Educación, 2023)