



Pontificia Universidad
Católica del Ecuador

SEDE
ESMERALDAS

DIRECCIÓN DE POSTGRADO

**MAESTRÍA EN PEDAGOGÍA, MENCIÓN EDUCACIÓN
TÉCNICA Y TECNOLÓGICA**

**INTEGRACIÓN DE LAS TIC EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA-
APRENDIZAJE DE LA BIOLOGÍA: UNA PROPUESTA
METODOLÓGICA**

**Previo a la obtención del título de Magíster en Pedagogía con Mención en
Educación Técnica y Tecnológica**

**Línea de Investigación:
Innovación e intervención educativa**

AUTORES:

**Yamile Alexandra Torres Caicedo
Gloria Janeth Panta Mosquera**

ASESOR:

Ph.D. Hishochy Delgado Mendoza

Esmeraldas - 2023

Trabajo de tesis aprobado luego de haber dado cumplimiento a los requisitos exigidos por el reglamento de grado exigido por la PUCESE previa a la obtención del título MAGISTER EN EDUCACIÓN. MENCIÓN EDUCACIÓN TÉCNICA TECNOLÓGICA.

TRIBUNAL DE GRADUACIÓN

Autores:

Yamile Alexandra Torres Caicedo f.-.....

Gloria Janeth Panta Mosquera f.-.....

Dr. Hishochy Delgado Mendoza f.-.....

Directora de Tesis

Mgt. Mgt. Delia Suguey Vilela Torres f.-.....
Lector # 1

Mgt. Gladis Irene Crespo Merchán f.-.....
Lector # 2

Mgt. David Puente Holguín f.-.....

Coordinador de Postgrado

Abg. Alex Guashpa Gómez f.-.....

Secretaria General PUCESE

Ecuador – Esmeraldas - 2023

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD

Nosotras, **Torres Caicedo Yamile Alexandra** de cédula de ciudadanía No **0704944958** y **Panta Mosquera Gloria Janeth** de cédula de ciudadanía No. **0804120848** declaramos que los resultados obtenidos en la investigación que presentamos como informe final, previo a la obtención del título **MAGISTER EN PEDAGOGÍA MENCIÓN EDUCACIÓN TÉCNICA Y TECNOLÓGICA** son absolutamente originales, auténticos y personales. En tal virtud, declaramos que el contenido, las conclusiones y los efectos legales y académicos que se desprenden del trabajo propuesto de investigación y luego de la redacción de este documento son y serán de nuestra sola y exclusiva responsabilidad.

Yamile Alexandra Torres Caicedo

C.I. 0704944958

Gloria Janeth Panta Mosquera

C.I. 0804120848

CERTIFICACIÓN

Yo, HISHOCHY DELGADO MENDOZA, en calidad de director de Tesis, CERTIFICO que las estudiantes: TORRES CAICEDO YAMILE ALEXANDRA y PANTA MOSQUERA GLORIA JANETH, han incorporado las sugerencias al trabajo de investigación titulada INTEGRACIÓN DE LAS TIC EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA BIOLOGÍA: UNA PROPUESTA METODOLÓGICA. Razón por la cual autorizo su presentación ante el Tribunal de acuerdo con lo establecido en el reglamento de la PUCESE.

PH.D. Hishochy Delgado Mendoza

DIRECTOR DE TESIS

DEDICATORIA

A Dios, nuestros padres y familiares, Con profundo amor y agradecimiento, dedicamos este logro a ustedes, quienes han sido nuestra fuente inagotable de inspiración y apoyo a lo largo de toda nuestra vida y especialmente durante este camino hacia la maestría.

Gracias por creer en nosotras desde el principio y por alentarnos a seguir nuestros sueños con tenacidad y valentía. Su amor incondicional y confianza en nuestras capacidades nos han impulsado a superar cada obstáculo y a perseguir nuestras metas con determinación.

A nuestros amigos y amigas, a lo largo de este recorrido académico, ustedes han sido nuestra red de apoyo, nuestros cómplices y nuestro aliento en los momentos de cansancio y desafío. Gracias por estar siempre ahí, por escuchar nuestras inquietudes y compartir con nosotros las alegrías y los desafíos que conlleva esta búsqueda constante de conocimiento.

A nuestros profesores y profesoras, su dedicación y sabiduría han sido fundamentales en nuestra formación como profesionales. Gracias por compartir sus conocimientos, por desafiarnos intelectualmente y por motivarnos a ir más allá de nuestros límites. Sus enseñanzas permanecerán con nosotras a lo largo de toda nuestra carrera y vida.

A nuestros compañeros y compañeras de clase, juntos hemos enfrentado desafíos académicos y construidos recuerdos inolvidables. Gracias por el vínculo amistoso, el trabajo en equipo y la colaboración que hemos compartido. Cada uno de ustedes ha dejado una huella en nuestro camino y ha enriquecido esta experiencia de aprendizaje.

A todas las personas que de alguna manera contribuyeron a este logro, gracias a aquellos que, desde distintos ámbitos, brindaron su apoyo y aliento. Ya sea con palabras de motivación, con una mano amiga o con oportunidades de crecimiento, cada gesto ha sido significativo y ha sumado a nuestra formación integral.

Yamile y Gloria

AGRADECIMIENTO

Con gratitud y emoción, deseamos expresar nuestros más sinceros agradecimientos a todas las personas e instituciones que contribuyeron de manera significativa en la realización de esta tesis de grado, titulada " INTEGRACIÓN DE LAS TIC EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA BIOLOGÍA: UNA PROPUESTA METODOLÓGICA".

En primer lugar, queremos agradecer a nuestro director de tesis, PH. D. Hishochy Delgado Mendoza, por su apoyo incondicional, orientación y sabiduría durante todo el proceso de investigación. Sus valiosas sugerencias y consejos nos brindaron la claridad y el enfoque necesarios para llevar a cabo este proyecto de manera exitosa.

Asimismo, queremos expresar nuestra gratitud a todos los profesores y profesoras del departamento de la universidad, cuyos conocimientos y enseñanzas sentaron las bases para nuestra formación académica y profesional. También queremos agradecer a nuestros compañeros y compañeras de clase por su compañerismo y por las discusiones constructivas que enriquecieron este trabajo.

Por último, no podemos dejar de mencionar el apoyo incondicional de nuestra familia y amigos/as, quienes estuvieron a nuestro lado en cada paso de este camino. Sus palabras de aliento y comprensión fueron fundamentales para mantenernos motivado/a en los momentos más desafiantes.

Yamile y Gloria

RESUMEN

La presente investigación se planteó como objetivo general examinar la integración de las tecnologías de información y comunicación en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Biología en estudiantes del bachillerato técnico. A través de una metodología cualitativa, explicativa y bibliográfica, se aplicaron técnicas como la observación, *focus group* y entrevistas, respaldadas por guías y cuestionarios con preguntas abiertas que fueron validadas por expertos bajo los criterios de pertinencia, claridad, fiabilidad, relevancia. La muestra estuvo formada por 32 estudiantes, docentes de Biología de la Institución Educativa, especialistas en TIC y Biología quien aportaron significativamente en la investigación. Los resultados indican que la docente de Biología a la que se le hizo la observación de clase no utiliza herramientas TIC en el proceso de enseñanza – aprendizaje. La mayoría de los docentes que participaron del *focus group* carecen de conocimientos relacionados a las herramientas TIC y su uso en el proceso de enseñanza aprendizaje de Biología, a más de que no saben cómo utilizarlas para la atención de estudiantes con necesidades educativas especiales. Las herramientas que utilizan son internet, infografías, presentaciones en Canvas, encuestas en Google, preguntas de selección múltiple para evaluar en el proceso de enseñanza – aprendizaje en el área de Biología. En cuanto a los especialistas todos coinciden en que la capacitación continua de docentes en el uso efectivo de herramientas digitales impulsa un aprendizaje innovador. El estudio concluye con una propuesta metodológica basada en las tecnologías de información y comunicación para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Biología en estudiantes de bachillerato técnico.

Palabras clave: Tecnología de la información y Comunicación TIC, proceso de enseñanza-aprendizaje, Biología.

ABSTRACT

The general objective of this research was to examine the integration of information and communication technologies in the teaching-learning process of Biology in technical high school students. Through a qualitative, explanatory and bibliographical methodology, techniques such as observation, *focus group* and interviews were applied, supported by guides and questionnaires with open questions that were validated by experts under the criteria of relevance, clarity, reliability, relevance. The sample consisted of 32 students, biology teachers from the educational institution, ICT and Biology specialists who contributed significantly to the research. The results indicate that the biology teacher to whom the class observation was made does not use ICT tools in the teaching-learning process. Most teachers who participated in the focus group lack knowledge related to ICT tools and their use in the biology teaching-learning process, in addition to not knowing how to use them to care for students with special educational needs. The tools they use are the internet, infographics, Canvas presentations, Google surveys, multiple-choice questions to evaluate the teaching-learning process in the biology area. As for the specialists, they all agree that the continuous training of teachers in the effective use of digital tools promotes innovative learning. The study concludes with a media proposal based on information and communication technologies to improve the teaching-learning process of Biology in technical high school students.

Keywords: Information Technology and ICT Communication, teaching-learning process, biology.

ÍNDICE

TRIBUNAL DE GRADUACIÓN	ii
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD.....	iii
CERTIFICACIÓN	iv
DEDICATORIA	v
AGRADECIMIENTO	vi
RESUMEN	vii
ABSTRACT.....	viii
ÍNDICE	ix
ÍNDICE DE TABLAS	xi
1. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Presentación del tema.....	1
1.2. Planteamiento y formulación del problema	2
1.3. Justificación de la propuesta	5
1.4. Objetivos	6
1.4.1. Objetivo general	6
1.4.2. Objetivos específicos.....	6
1.5. Hipótesis de acción	¡Error! Marcador no definido.
2. MARCO TEÓRICO	8
2.1. Bases teóricas científicas.....	8
2.1.1. TIC y educación	9
2.1.2. Proceso de enseñanza – aprendizaje.....	10
2.2. Antecedentes	13
3. MARCO METODOLÓGICO.....	15
3.1. Contexto de la investigación	15
3.2. Metodología de la investigación	15
3.3. Población y muestra	16
3.4. Variables de estudio	17
3.5. Técnica y recogida de datos	17
3.6. Procedimiento de la recolección de datos	20

4. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	22
4.1. Análisis de datos	22
4.1.1. Factores iniciales que inciden en la integración de las tecnologías de información y comunicación en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Biología en estudiantes de bachillerato técnico.....	22
4.1.2. Nociones teóricas que respaldan el uso de las tecnologías de información y comunicación en el proceso de enseñanza-aprendizaje para estudiantes de bachillerato técnico en el campo de Biología.....	29
4.1.3. Propuesta metodológica basada en las tecnologías de información y comunicación para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Biología en estudiantes de bachillerato técnico.....	30
4.2. Discusión de los resultados	41
5. CONCLUSIONES	46
6. RECOMENDACIONES.....	48
7. LIMITACIONES Y PROSPECTIVA	50
7.1. Limitaciones.....	50
7.2. Prospectiva	50
8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	52
9. ANEXOS	56

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Matriz de revisión Bibliográfica.....	17
Tabla 2. Matriz de entrevistas a especialistas	19
Tabla 3. Cronograma	33
Tabla 4. Sesión 1.....	33
Tabla 5. Sesión 2.....	35
Tabla 6. Sesión 3.....	36
Tabla 7. Sesión 4.....	38
Tabla 8. Sesión 5.....	39
Tabla 9. Matriz de Evaluación y monitoreo de la propuesta	41

1. INTRODUCCIÓN

La incorporación de las tecnologías de la información y comunicación (TIC) en el proceso de enseñanza-aprendizaje en la actualidad constituye uno de los elementos primordiales para la educación, especialmente en lo que se refiere a la interacción entre el docente y el estudiante durante el desarrollo de la clase en Biología. A lo largo del tiempo, el sistema educativo ha adoptado nuevas metodologías de enseñanza que buscan estimular el pensamiento crítico de los educandos, abriendo así la posibilidad de que ellos generen sus propias respuestas basándose en las herramientas a su alcance.

Durante el proceso de aprendizaje, es común que los estudiantes cometen errores. Sin embargo, a través del enfoque inversivo de aprendizaje, el cual está estrechamente relacionado con las TIC y los procesos educativos, los estudiantes pueden convertir esas debilidades en fortalezas. Este enfoque les brinda la capacidad de mejorar habilidades como la redacción de textos, la fluidez verbal e incluso la toma de decisiones, lo cual resulta en un aprendizaje positivo y una enseñanza de calidad (Toca y Carrillo, 2019).

Basándonos en lo anteriormente mencionado, el presente Trabajo Fin de Máster (TFM) se enfoca en analizar la integración de las tecnologías de información y comunicación para el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Biología en estudiantes de bachillerato técnico. El propósito de esta investigación es buscar estrategias que permitan mejorar el área de la Biología mediante la aplicación de herramientas tecnológicas.

1.1. Presentación del tema

El presente TFM es un trabajo de investigación que se enfoca en el estudio de la incorporación de las tecnologías de la información y comunicación en la didáctica de la Biología. Este estudio busca beneficiar a los docentes que imparten clases a estudiantes de bachillerato técnico. Específicamente, se centra en analizar la integración existente entre las TIC y el proceso de enseñanza-aprendizaje en estudiantes de bachillerato. El objetivo principal es reconocer el aporte de estas tecnologías en el área de la educación.

Tal y como menciona Tobón (2006) "las formas de educar han variado a lo largo de la historia. El mundo cambia constantemente y, con ello, también cambian las formas de educar

a los seres humanos en la actualidad" (como se cita en Lanuza et al. 2018, p. 18). Esto significa que a medida que transcurre el tiempo, los sistemas educativos se adaptan a los avances tecnológicos, lo que brinda una oportunidad para que las sociedades educativas tradicionales se transformen en sociedades altamente digitalizadas. Estos cambios se reflejan en las formas de enseñanza, lo cual a su vez repercute en el aprendizaje de los estudiantes.

En la educación, las TIC son consideradas una de las herramientas más útiles en el proceso de enseñanza-aprendizaje, ya que permiten desarrollar habilidades e inteligencias múltiples a través de diversos formatos educativos (Santos et al., 2021). Los estudiantes, al recibir información mediante estrategias relacionadas con las TIC, tienden a trabajar de manera más efectiva. De hecho, sus habilidades de concentración mejoran, aprenden a eliminar distracciones, experimentan y se involucran emocionalmente en aquello que les llama la atención a través de las diversas herramientas digitales aplicadas en la metodología de enseñanza-aprendizaje.

La relevancia de este estudio radica en la interactividad y en los nuevos modos de participación, lo cual proporciona una diversidad de información y un aprendizaje adaptado al ritmo del estudiante, utilizando herramientas tecnológicas que permiten una enseñanza eficaz y productiva. Además, se busca fortalecer las habilidades y las inteligencias múltiples. Todo esto se realiza con la intención de mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje en la comunidad educativa de estudiantes de bachillerato técnico.

1.2. Planteamiento y formulación del problema

Las tecnologías de la información y comunicación (TIC) se presentan cada vez más como una necesidad en la sociedad, especialmente en el ámbito educativo. De acuerdo con Lara y Grijalva (2021), existe una estrecha relación entre las TIC y la educación, ya que, a través de la tecnología, los educadores pueden transmitir conocimientos de manera activa, fomentando la participación de los estudiantes y facilitando la comprensión de la información transmitida por los docentes.

Sin embargo, hasta la actualidad no se ha logrado en su totalidad la integración entre estas dos vertientes: las TIC y los procesos educativos (enseñanza-aprendizaje). Esto se debe a que, debido a la incorrecta aplicación de métodos educativos, aún persisten vacíos de aprendizaje en los estudiantes que cursan el bachillerato. Las principales dificultades

académicas que enfrentan los estudiantes incluyen problemas como la retención de información, la falta de comprensión lectora y la incapacidad para redactar textos de manera adecuada.

Estos desafíos se han convertido en los principales dilemas para los docentes del área de Biología en el bachillerato. Por tanto, el objetivo de este TFM es examinar la integración de las tecnologías de información y comunicación en los procesos de enseñanza-aprendizaje. Se busca identificar los factores que influyen en esta integración, respaldándolos con teorías que respaldan este fenómeno situacional, y finalmente determinar las estrategias apropiadas para mejorar las áreas donde aún existen deficiencias educativas.

Uno de los estudios realizados por Lanuza et al. (2018) sobre el uso de las TIC en los procesos de enseñanza-aprendizaje fue de naturaleza cuantitativa. En dicho estudio se llevaron a cabo encuestas a 135 docentes y 250 alumnos. Los resultados revelaron que aproximadamente el 75% de los docentes encuestados no habían desarrollado completamente competencias tecnológicas, y solo el 25% tenía conocimiento de las TIC. Por otro lado, solo el 63% de los estudiantes encuestados habían desarrollado competencias tecnológicas, mientras que el 37% presentaba dificultades en lectoescritura y retención de información.

Como resultado, se evidencia que la mejora del proceso educativo no depende únicamente del buen uso de las herramientas tecnológicas, sino más bien del diseño adecuado de actividades propuestas por el docente. Además, es necesario contar con la predisposición por parte de los estudiantes para que dichas actividades, proporcionadas por el docente, se conviertan en conocimientos que se reflejen en su desenvolvimiento como futuros profesionales.

Por otro lado, en los últimos cinco años, se han observado cambios significativos en el ámbito educativo, las tecnologías han pasado de ser simplemente una herramienta de entretenimiento a convertirse en un canal fundamental para la construcción profesional y laboral de muchas personas. Gracias a estos avances a lo largo de la historia, la educación ha ampliado su alcance en diversos espacios formativos, volviéndose más inclusiva, interactiva y multimedia (Laro, 2020).

Similarmente, Acosta et al. (2013), en su estudio sobre la *infoestructura de las TIC como integradora en el aprendizaje de Biología* en una institución educativa de Brasil,

demonstraron que varias estrategias resultan efectivas. Estas estrategias incluyen la gamificación, el flipped, classroom, el aprendizaje basado en problemas y en proyectos. Estas metodologías han contribuido a la apropiación del conocimiento en el campo de la Biología. Los hallazgos revelan que los estudiantes que reciben apoyo y utilizan las TIC desarrollan habilidades para manejar un pensamiento complejo, así como fluidez en habilidades creativas y argumentativas.

En Costa Rica, los autores Campos et al. (2021) llevaron a cabo un estudio de campo sobre el *impacto de las tecnologías de la información y comunicación en la enseñanza y el aprendizaje de la Biología*, con el objetivo de potenciar las habilidades en ciencias biológicas. Los autores sostienen que “el uso de las TIC en la enseñanza de la Biología debe ser una oportunidad para alfabetizar a los estudiantes y promover el desarrollo de habilidades científicas” (p. 86). Esto significa que, al utilizar las herramientas tecnológicas, se promueven no sólo nuevas formas de enseñanza-aprendizaje, sino también la adquisición y apropiación de nuevos conocimientos que permitirán a los estudiantes mejorar su capacidad de análisis crítico y resolver problemas en situaciones de crisis.

Mientras tanto, en Ecuador, un estudio realizado por Tapia (2022) sobre la *incidencia de las TIC como herramientas metodológicas en el proceso de enseñanza-aprendizaje*, señala que la falta de conocimientos y formación puede afectar directamente la educación de los estudiantes, especialmente cuando se trata de implementar estrategias que trabajen en conjunto con las TIC. Por lo tanto, las estrategias utilizadas en el entorno tecnológico educativo deben convertirse en el principal instrumento para lograr una educación eficiente. En relación a lo mencionado anteriormente, se plantean las siguientes preguntas de investigación:

Pregunta general:

- ¿Cómo intervienen las tecnologías de la información y comunicación en el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Biología en estudiantes de bachillerato técnico?

Preguntas específicas:

- ¿Cuál es el estado inicial del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Biología en estudiantes del bachillerato técnico?

- ¿Qué nociones teóricas y epistemológicas se orientan en los estudios recientes sobre la integración de las TIC en las prácticas educativas relacionadas con la Biología?
- ¿Cómo el diseño de una propuesta metodológica basada en las TIC favorece la planificación curricular de Biología en bachillerato técnico?

1.3. Justificación de la propuesta

En la actualidad, los constantes cambios tecnológicos han brindado nuevas oportunidades para mejorar el sistema educativo. Sin embargo, estos cambios positivos aún no se han visto plenamente reflejados debido a la falta de estrategias que permitan una correcta integración de las tecnologías de la información y comunicación en las aulas de estudiantes de bachillerato técnico. Desde el punto de vista de Vargas (2020), el uso de las TIC en la educación promueve el trabajo activo, colaborativo e interactivo entre educadores y estudiantes, con el propósito de alcanzar objetivos académicos (p.73).

Sin embargo, uno de los desafíos que enfrenta la educación en relación a la integración de las TIC en los procesos de enseñanza-aprendizaje es la existencia de "brechas digitales". Estas brechas hacen referencia a la falta de conocimientos y recursos necesarios para utilizar adecuadamente las tecnologías de la información y comunicación en el ámbito educativo. Un claro ejemplo de esto se encuentra en una investigación realizada por Córdor et al., (2020), donde se analizaron las brechas digitales y se determinó que Ecuador es uno de los países donde el uso de las TIC en la pedagogía es limitado.

Otra de las razones que justifica el objeto de estudio es la falta de aplicación de métodos adecuados por parte de los docentes, lo cual ha generado una barrera en el aprendizaje de los alumnos de bachillerato técnico. Es importante destacar que al no utilizar las herramientas correctas se crea un ambiente mecánico, carente de interactividad y comprensión de la información proporcionada por el docente.

Desde esta perspectiva, es fundamental destacar que la implementación de nuevos modelos pedagógicos debe estar respaldada por teorías que estén vinculadas a la enseñanza-aprendizaje. Específicamente, las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) deben formar parte de las didácticas, incluyendo el ámbito de la Biología, como una de las materias clave para alcanzar los objetivos establecidos en el transcurso de la investigación.

Es por ello que Cacheiro (2018), en uno de sus libros sobre *Educación y Tecnología*, señala que las TIC funcionan como un mecanismo que permite a los profesionales de la educación aplicar estrategias multimedia con el fin de brindar una educación de calidad y actualizada mediante un diseño adecuado. Específicamente, se busca transmitir información de manera efectiva, generando un impacto significativo en los estudiantes y capacitándolos para convertirse en multiplicadores del conocimiento. El objetivo final es lograr una integración exitosa entre las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) y los procesos educativos.

Por lo tanto, la importancia de este estudio radica en analizar la integración de las TIC durante el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Biología en estudiantes de bachillerato, a través de estrategias y recursos tecnológicos que faciliten el logro de un aprendizaje significativo. El objetivo es gestionar de manera efectiva la enseñanza y crear espacios de aprendizaje adecuados para los estudiantes. Entre las motivaciones personales de los autores de este TFM se encuentra la necesidad de adquirir nuevos conocimientos que puedan ser aplicados de manera efectiva en los procesos educativos en las aulas.

En cuanto a las razones laborales, buscan mejorar sus competencias y habilidades como profesionales, de manera que estén altamente capacitados para enfrentar los desafíos que presenta el mundo de la tecnología. Por último, en términos académicos, un docente que desarrolla nuevas competencias informacionales y tecnológicas se convierte en un agente multiplicador de información y un guía para que los estudiantes puedan desarrollar diversas habilidades.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo general

Examinar la integración de las tecnologías de información y comunicación en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Biología en estudiantes del bachillerato técnico.

1.4.2. Objetivos específicos

- Identificar los factores iniciales que inciden en la integración de las tecnologías de información y comunicación en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Biología en estudiantes de bachillerato técnico.

- Determinar las nociones teóricas que respaldan el uso de las tecnologías de información y comunicación en el proceso de enseñanza-aprendizaje para estudiantes de bachillerato técnico en el área de Biología.
- Diseñar una propuesta metodológica basada en las tecnologías de información y comunicación para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Biología en estudiantes de bachillerato técnico.

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Bases teóricas científicas

Los procesos de enseñanza-aprendizaje, desde la filosofía de Aristóteles sobre la racionalidad teórica y racionalidad praxis, sostienen que la educación se forma socialmente y se basa en la capacidad del ser humano para recibir instrucción. Es importante valorar cómo surge el conocimiento, en qué se fundamenta, cómo se imparte, qué estrategias y medios utilizar, y especialmente cómo evaluar, mostrando diversas formas de aplicar métodos que fomenten la enseñanza y el aprendizaje como pilares fundamentales de la educación (Cardoso et al., 2022).

Una de las nociones predominantes durante años ha sido la objetiva, también conocida como dominante, que se refiere a una visión absoluta de la educación, centrada en el portador del conocimiento. Sin embargo, también existe la noción subjetiva, que se enfoca no solo en comprender cómo y quién puede construir una realidad, sino en lograr la comprensión entre los participantes del sistema educativo, donde la semántica juega un papel clave para la reestructuración de nuevos significados (Altisen, 2017).

Desde esta perspectiva, en la actualidad se utiliza ampliamente la noción subjetiva apoyada en la epistemología constructivista y respaldada por el relativismo. Esta perspectiva promueve una praxis pedagógica que facilita la comunicación a través de la creación de nuevos significados, fomentando así el desarrollo de un lenguaje crítico en los estudiantes. Se reconoce que la experiencia es la fuente de la razón, y el conocimiento es el camino hacia el ser, el pensar y el hacer (Acevedo, 2022)

Según Miranda (2022), “la epistemología constructivista es un modelo educativo que reconoce que el aprendiz es un agente activo, capaz de construir su conocimiento basado en sus potencialidades y experiencias” (p. 82). Este enfoque promueve el desarrollo de las habilidades cognitivas del estudiante, al mismo tiempo que se prioriza el desarrollo de sus habilidades intelectuales. Además, se reconoce la importancia de potenciar la identidad y el potencial del estudiante, entendiendo que cada individuo posee fortalezas y debilidades que lo hacen único, racional y original.

2.1.1. TIC y educación

La dinámica de socializar e interactuar forma parte del concepto de comunicación, ya que demuestra cómo los individuos se relacionan entre sí y se comunican a través de lenguaje verbal, escrito o mímico. El entorno en el que nos encontramos exige al ser humano desarrollar diversas competencias, ya que es competitivo y requiere la adquisición y consolidación de conocimientos. Es importante destacar que el desarrollo de habilidades amplía las oportunidades para el individuo (Calánchez y Chávez, 2022).

Desde la perspectiva de Carrasco y Facundo (2022), las tecnologías actúan como canales que facilitan la conexión entre las personas, sin importar su ubicación geográfica, brindando acceso a información y conocimiento. Esta evolución en la comunicación ha supuesto un cambio significativo, ya que los avances tecnológicos actuales ofrecen una variedad de medios y plataformas que permiten al ser humano mantenerse conectado de manera constante. Las tecnologías de la información y comunicación (TIC) en el ámbito educativo se han convertido en herramientas de inclusión y transformación en la sociedad del conocimiento, han posibilitado la creación de nuevos espacios de aprendizaje que benefician tanto a estudiantes como a docentes de manera directa.

De acuerdo con Arguello et al. (2022) existen tres aspectos fundamentales de las TIC en el ámbito educativo: la primera es la flexibilidad, la cual se refiere a que, los alumnos y docentes tienen la capacidad de utilizar dispositivos electrónicos que les permiten llevar a cabo actividades curriculares de manera flexible; segundo, la versatilidad como una de las posibilidades que ofrecen las Tic para realizar diversas acciones, como tomar fotografías, crear presentaciones o grabar videos, que respalden la información impartida tanto por el docente como por el estudiante. Por último, la interactividad y conectividad, que facilitan la interacción y conexión entre alumnos y docentes, otorgando un sentido de valor a los contenidos compartidos a través de diferentes plataformas digitales.

Del mismo modo Delgado et al., (2023) explica la importancia que tiene el uso de tecnología en las matemáticas y ciencias naturales, a través de ella las clases se vuelven más interesantes y divertidas para los estudiantes quienes aprenden haciendo, se sienten más motivados e incluso predispuestos a participar de forma activa en el proceso educativo en todas sus etapas.

Según Anderson y Daza (2022) la tecnología en la educación desempeña un papel primordial en el desarrollo profesional de los estudiantes, capacitándolos para desenvolverse e interactuar en la sociedad. Para lograrlo, es importante comprender la necesidad de la información y cuándo se requiere; así también identificar fuentes confiables y relevantes donde buscar información y reconocer los recursos que contribuirán a obtener la información deseada. Otra de las cosas que menciona en su investigación, sobre el impacto de las TIC en la educación, es que la comunidad educativa debe aprender a evaluar la actualidad de la información, ya que la actualización del conocimiento depende de ello; así mismo, reconocer la responsabilidad ética de utilizar la información recopilada de manera responsable, con la finalidad de adquirir habilidades para utilizar las diversas herramientas digitales que sirven como canales de información.

Para Delgado y Casquete (2023) el uso de las herramientas tecnológicas fue una opción durante la pandemia del covid 19 para trabajar con los estudiantes y continuar con el proceso educativo, se utilizaron diferentes plataformas virtuales para enviar tareas, dar clases, reuniones con los padres de familia, aunque es cierto que hubieron problemas de conexión a internet debido a la brecha tecnológica que existe en diferentes países y ciudades. En los procesos de gestión escolar también las autoridades y docentes tuvieron que adaptar los procesos al uso de las TIC, la realidad que se encontró fue que muchos docentes no sabían como manipular una computadora, peor aún programas y plataformas.

2.1.2. Proceso de enseñanza – aprendizaje

La enseñanza es la transmisión de conocimientos que transforma el pensamiento del ser humano. Existen diferentes formas de enseñar, sin embargo, se representa a través de una pregunta o necesidad. Con los avances tecnológicos, esta transmisión puede ocurrir en dos modalidades: sincrónica y asincrónica. La modalidad sincrónica se da cuando los estudiantes reciben sus clases de forma virtual y en tiempo real. Por otro lado, la modalidad asincrónica se lleva a cabo a través de plataformas de aprendizaje, donde el alumno participa de forma autónoma utilizando sus propios medios. En este caso, el alumno se basa en el contenido otorgado por el docente o la institución educativa (Acosta y Alsina, 2022).

El aprendizaje, según la concepción de Juárez et al. (2019) es uno de los cambios constantes a los que se enfrenta el ser humano. Esto se debe a los diferentes esquemas mentales y a la información que percibe en su vida diaria. Por lo tanto, el aprendizaje también implica una

decisión. Es decir, si el individuo decide aprender algo, se comprometerá a transformar ese conocimiento en acciones positivas, construyendo así su imagen en el entorno que lo rodea.

El aprendizaje es aquel proceso que se lleva a cabo a través del desarrollo cognitivo. En este proceso, la percepción, el lenguaje, la memoria y las emociones desempeñan un papel fundamental para que el ser humano pueda modificar su conducta y valores mediante la experiencia y el conocimiento científico (Aguilar, 2020).

Por otra parte, Estrada (2020) establece que “el aprendizaje es un proceso en el cual se adquiere conocimientos de tipo formativo e informativo” (p.221). Para ello, pueden desarrollarse mediante cuatro áreas, tales como: el lenguaje, ya que la comprensión verbal permite llegar de manera efectiva al área cognitiva del ser humano; las actividades multisensoriales, las cuales se llevan a cabo mediante la comunicación que involucra los diferentes sentidos del cuerpo; los medios audiovisuales u otras herramientas que promuevan la interactividad del individuo con su entorno; los movimientos corporales, los cuales desempeñan un papel importante en la estimulación cognitiva.

Y, por último, se encuentra la formación de una identidad autónoma que se genera a través de las actividades cotidianas. Por ejemplo, un niño con una identidad autónoma reconoce la necesidad de vestirse, alimentarse y bañarse como parte del proceso de aprendizaje. Los primeros años de vida de un ser humano se consideran como una etapa crucial en su desarrollo cognitivo, ya que durante este período tienen una mayor capacidad para asimilar el aprendizaje en su totalidad. Sin embargo, para los niños con capacidades especiales, el aprendizaje puede presentar ciertas dificultades en comparación con los niños sin estas condiciones (Botella y Ramos, 2019).

Todo proceso de aprendizaje atraviesa diferentes etapas, de acuerdo con Abad (2022), los estudiantes experimentan cinco etapas: la primera etapa, donde los estudiantes pueden encontrar dificultades para asimilar la actividad y no todos sienten un compromiso por completarla; en la segunda etapa, los estudiantes comienzan a descubrir caminos para comprender y adquirir conocimiento, su interés se despierta y su compromiso se hace evidente. Durante esta etapa, sus habilidades se hacen notorias y empiezan a descubrir nuevas habilidades que no conocían.

En la tercera etapa, los estudiantes alcanzan seguridad en su aprendizaje y el compromiso grupal se fortalece, la comunicación fluye, lo cual se refleja en la interacción entre docentes

y estudiantes. Por último, en la etapa final, las actividades realizadas por los estudiantes son productivas, lo que indica que han comprendido con precisión la materia. En este punto, el docente ha logrado alcanzar un acuerdo y el desarrollo cognitivo se mantiene activo.

En consonancia con lo anterior, el proceso de enseñanza-aprendizaje se caracteriza por estar sustentado en el enfoque constructivista. Piaget, en una de sus investigaciones, sostiene que el aprendizaje no se limita simplemente a adquirir conocimientos, sino que implica ser parte de ese conocimiento y transformarlo en una realidad que marca un cambio significativo en la vida del individuo y sus conocimientos (Espina, 2022)

Bajo este enfoque, Ramos (2020) explica que el proceso de aprendizaje tiene varios beneficios fundamentados en el constructivismo. Uno de estos beneficios es la construcción de una realidad por parte del estudiante, quien aprende a través de experiencias y conocimientos. Otro beneficio es la reorganización, que es crucial para que el estudiante pueda estructurar sus actividades de manera eficiente. Además, se destaca la interpretación y análisis de información como una habilidad que promueve la responsabilidad y autonomía de los estudiantes.

Por otra parte, al utilizar el proceso de enseñanza-aprendizaje como parte de su metodología educativa, el docente debe tener en cuenta las siguientes consideraciones, Fernández et al. (2022) deberá tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- Dominar estrategias efectivas de trabajo en grupo.
- Utilizar técnicas de retroalimentación durante las clases.
- Estar dispuesto a ayudar a los estudiantes a desarrollar competencias informacionales.
- Considerar los espacios pequeños como recursos de integración y empatía.
- Brindar asesorías individuales a cada estudiante, respetando sus habilidades y dificultades de aprendizaje.
- Las habilidades y valores necesarios para llevar a cabo este método, permitiendo que los estudiantes desarrollen sus habilidades.
- Incentivar a los estudiantes a través de planes de acción.
- Asegurarse de que el aprendizaje se refleje en el producto final.
- Aplicar la creatividad durante las sesiones de clase para fomentar el interés de los estudiantes y lograr su compromiso con las actividades propuestas (p.126)

La estática de las asignaturas y la desconexión resultantes de la falta de movimiento plantean desafíos para un aprendizaje significativo. La pandemia ha exacerbado esta situación, impulsando la necesidad de adaptarse y encontrar soluciones dinámicas. En respuesta, se propone una reinención de la enseñanza al introducir dinamismo en aulas a través del aprendizaje activo y la innovación en la presentación de contenidos. Además, se aboga por la integración del cine como herramienta educativa, aprovechando su potencial para contextualizar conceptos abstractos y fomentar la reflexión crítica (Delgado y Vidal, 2022).

2.2. Antecedentes

El uso de la tecnología en la educación surge como respuesta al analfabetismo informacional, que se debe a la falta de importancia y entusiasmo que los estudiantes le han dado a la educación. Esta situación aún persiste en la actualidad, ya que es común encontrar estudiantes que no saben cómo aprovechar el aprendizaje proporcionado por los educadores, que no logran codificar la información y carecen del interés por manejarla. Como resultado, se convierten en profesionales con mala memoria, vocabulario limitado, dificultades para realizar trabajos académicos y problemas para interactuar en su entorno (Moreno et al., 2020).

Uno de los estudios realizados por Castro y Rodríguez (2017), en el campo de la educación técnica, abordó el uso de las tecnologías en los procesos de enseñanza-aprendizaje. Los resultados de esta investigación demostraron que la incorporación de las TIC en el ámbito educativo favorece la adquisición de conocimientos significativos y positivos por parte de los estudiantes. Además, se observó que las TIC tienen un impacto favorable en la actitud de los estudiantes, en sus relaciones personales y sociales, y especialmente, en el aumento de su capacidad de memorización, concentración y creatividad.

Similarmente, Delgado et al. (2018), en un ensayo sobre las perspectivas narrativas del aprendizaje, señalan que "los problemas que enfrenta la educación están relacionados con las necesidades más frecuentes de la vida humana" (p. 44). Esto implica que los resultados de los procesos de enseñanza-aprendizaje dependerán de las estrategias utilizadas en el ámbito educativo, siempre y cuando los factores sociales, cognitivos y ambientales tengan un impacto positivo en la vida del estudiante.

Una investigación realizada por Cervantes et al. (2022) en México demostró que de un grupo de 50 estudiantes que recibían clases presenciales, 33 de ellos presentaban dificultades para gestionar la información recibida en clase, tenían dificultades para comprender el mensaje con precisión y carecían de habilidades desarrolladas en razonamiento lógico, verbal y práctico. Sin embargo, al evaluar a los mismos estudiantes durante el período de clases virtuales, se encontró que, de los 50 estudiantes, 5 no sabían cómo utilizar las herramientas digitales, mientras que los otros 45 estudiantes tenían un buen dominio de estas herramientas, pero mostraban una capacidad limitada para el procesamiento de la información.

Mientras tanto, en Perú, un estudio de caso realizado por Castro (2022) reveló que la aplicación de la metodología de enseñanza-aprendizaje y las TIC tuvo un impacto positivo en los estudiantes de preparatoria, especialmente en el área de Biología y literatura. Esta estrategia permitió el dominio de proyectos, el desarrollo de habilidades, la autonomía y la disciplina en los alumnos. Esto demuestra que el uso de las TIC en el ámbito educativo promueve la alfabetización informacional, mejorando las habilidades de evaluación y gestión de la información, así como el desarrollo de competencias digitales. Es importante destacar que la tecnología se ha convertido en una fuente principal de aprendizaje para los estudiantes.

En particular, la falta de competencias no solo se da en estudiantes de preparatoria, sino también en aquellos que ingresan a la universidad. Cuando los estudiantes comienzan su educación superior, muchos de ellos no tienen conocimiento previo sobre la información impartida por los docentes, lo que resulta en un aprendizaje inicial deficiente. Sin embargo, a medida que pasa el tiempo, esta situación puede mejorar, siempre y cuando el estudiante muestre iniciativa para desarrollar las habilidades necesarias para su desarrollo profesional.

3. MARCO METODOLÓGICO

3.1. Contexto de la investigación

El investigador, a través de la aplicación de cualquier tipo de investigación, promueve la resolución de problemas y modifica o establece teorías que respaldan y transforman una realidad (Pastora et al., 2020).

Con base en esto, se ha optado por utilizar la metodología cualitativa, ya que la presente investigación está dirigida a la rama educativa. Por ende, toda la información que se recolectará permitirá interpretar de manera profunda una realidad. Es por ello que, de acuerdo al contexto se aplican los métodos de investigación, ya que estos son considerados como el ancla de la construcción del conocimiento; puesto que, de éste depende la dirección, fondo y forma que tomará el proceso científico.

De tal manera que, se pueda conocer a profundidad, qué se va a estudiar, cómo se estudiará y qué herramientas se utilizarán para la recopilación de información (Arias y Covinos, 2021). Posteriormente se procederá a diseñar una propuesta con soluciones viables sobre la mediación de las TIC en los procesos de enseñanza aprendizaje de Biología en los estudiantes del bachillerato.

Por otro lado, el método que se llevará a cabo será analítico, según Minería y Vera (2020) este método se enfoca en analizar causa y efectos de un fenómeno, ya que ayudará abordar la investigación desde las aptitudes hasta el conocimiento subjetivo de los estudiantes y docentes, puesto que es necesario conocer las facultades del público objetivo para profundizar la investigación.

3.2. Metodología de la investigación

El método que se utilizará es de enfoque cualitativo, desde la perspectiva de Arias y Covinos (2021) este método no se basa en estudiar fenómenos, sino más bien en analizar todos los elementos que los rodean. De esta manera, se logra establecer relaciones de causa-efecto y se destacan todas las características relevantes con el objetivo de profundizar la información y proporcionar al investigador las herramientas necesarias que servirán como base para el objeto de estudio.

Por lo tanto, Minería y Vera (2020) afirman que la característica primordial de esta metodología es la "investigación-acción" (p. 8), ya que constituye una de las formas más cercanas para concebir e interpretar el entorno real analizado desde la perspectiva del sujeto-objeto. Además, permite explorar fenómenos sociales y naturales sin perder de vista el contexto y el propósito del estudio, especialmente en el caso de investigaciones académicas.

El tipo de investigación será analítico. Autores como Ramos (2020) explican que este enfoque permite construir e interpretar realidades a partir de acontecimientos que ocurren en la sociedad. Los investigadores que utilizan esta metodología tienen la oportunidad de respaldar su estudio mediante el criterio teórico, abarcando aptitudes, actitudes, sentimientos y conductas que describen las diferentes facultades del ser humano. Se considera como una fuente de conocimiento subjetivo, ya que la toma de decisiones se basa en la construcción de realidades.

El diseño de la investigación será explicativo. Autores como Moriche et al. (2022) afirman que este enfoque permite identificar rápidamente los problemas presentes y futuros relacionados con el objeto de estudio. De esta manera, se obtiene una comprensión general de los factores que intervienen en el fenómeno investigado. Los métodos que se utilizan en este tipo de investigación incluyen el análisis literario, entrevistas, grupos de discusión y análisis de casos.

3.3. Población y muestra

Dentro de un trabajo de investigación, la población y la muestra son de gran importancia, ya que permiten determinar la parte del estudio que debe ser examinada. Ventura (2017) menciona que "la población es el conjunto de ciertas características que se pretenden estudiar; mientras que la muestra es el subconjunto de la población " (p. 648). Esto significa que la información recopilada se realiza desde lo general hacia lo particular. Los investigadores pueden recolectar datos basados en los requisitos de su estudio.

Se aplicará la técnica del muestreo homogéneo, puesto que se centra en estudiar los elementos de una población con características semejantes y su distribución es uniforme (Hernández, Fernández y Baptista, 2014). Razón por la cual, la población elegida para el presente estudio poseen las mismas características, ya que todos son estudiantes de bachillerato técnico y pertenecen a la misma clase de biología.

Por lo cual, a continuación, se explica de la siguiente manera el número de población y el número de corresponder a la muestra de la investigación:

- La población está compuesta por 413 estudiantes que forman parte del bachillerato técnico de la institución.
- La muestra se seleccionará utilizando un muestreo aleatorio simple, donde se elegirá al azar el número necesario de estudiantes para el objeto de estudio. En este caso, se considerará a 32 estudiantes que formen parte del bachillerato técnico de la institución y que además estén inscritos en la materia de Biología.

3.4. Categorías de estudio

Las variables de estudio son las características que aparecen en un fenómeno de estudio, pudiendo ser dependientes o independientes. A través de ellas, se puede categorizar de manera específica la naturaleza de un fenómeno. Según lo expuesto por Oyola (2021) la variable dependiente es aquella cuyo comportamiento se ve afectado por la variable independiente. Es decir, se trata de condiciones o situaciones controladas que pueden ser modificadas. Por otro lado, la variable independiente no se altera, sino que más bien predomina en el fenómeno de estudio.

Variable Dependiente: Proceso enseñanza-aprendizaje de la Biología

Variable Independiente: Mediación de las tecnologías de información y comunicación

3.5. Técnica y recogida de datos

Para llevar a cabo la presente investigación, se utilizaron herramientas como revisión bibliográfica, entrevista y *focus group*. A continuación, se detallan de la siguiente manera:

3.5.1 Revisión bibliográfica

La revisión bibliográfica según Tramullas (2020) es una técnica que permite recolectar datos que proporcionan información de valor en el proceso de investigación, mediante la revisión de documentos. Para ello, a continuación, se muestra la herramienta de recopilación de datos:

Tabla 1.

Matriz de revisión Bibliográfica

Matriz de revisión Bibliográfica				
Título	Año	Aspectos teóricos	Técnica e instrumentos	Resultados y conclusiones

Elaboración propia

3.5.2 La observación

García et al. (2022), señalan que la observación permite ahondar los estudios desde la percepción del público objetivo, es por ello que la observación es una de las herramientas que se utilizan generalmente en la metodología cualitativa, la cual permite a los investigadores tener acceso al conocimiento desde un entorno físico y presencial, la misma que abarca nociones integrales, dinámicas y sociales.

Desde esta perspectiva, el propósito de la observación es responder a las preguntas que el investigador se plantea previamente en la investigación, de tal forma que se pueda afirmar o negar las hipótesis del tema de estudio, mediante dimensiones previamente planteadas, con la finalidad de los resultados y conclusiones de la investigación (Liévano, 2022).

La observación, se clasifica en dos tipos: observación participante y no participante: La observación participante, se define a través de una reflexión y participación directa; es decir, un trabajo de campo.

- La observación no participante, se realiza sin influir en el campo, es decir que se la realiza de manera indirecta, a través de entrevistas y manteniéndose al margen del proceso de observación el canal para realizar este tipo de observación, es a través de actores secundarios (ver anexo 1).

3.5.3 Entrevistas

La entrevista ayuda a los investigadores a mantener una actitud positiva, activa y natural, lo que les permite lograr una comprensión profunda de lo que el entrevistado ha manifestado (Lopezosa, 2020).

Según Piza et al. (2019), a continuación, se detallan las ventajas de la entrevista brinda la posibilidad de centrarse en el tema de investigación con el fin de conocer hechos no observables, como opiniones, emociones e insinuaciones, no tiene limitaciones en cuanto a espacios temporales, lo que significa que se puede realizar preguntas basadas en hechos pasados, presentes y futuros, permite que el investigador se enfoque en un tema y, al mismo tiempo, investigue sus variables, gracias a su flexibilidad el investigador puede cuestionarse de manera que se consoliden todos los hechos posibles para una mejor comprensión y recolección de información.

Por otra parte, Sierra (2019) recomienda que las entrevistas sean sencillas pero adecuadas al objeto de investigación. Solo de esta manera pueden considerarse válidas, ya que se logrará tener claridad sobre lo que se va a estudiar. Además, es importante evitar que las entrevistas contengan presuposiciones, ya que esto podría sesgar los resultados y no permitiría abordar adecuadamente las dudas relacionadas con la investigación.

En los estudios analíticos, la entrevista se considera una de las técnicas primordiales para la búsqueda y recopilación de información. Entre sus propósitos se encuentra garantizar que los datos obtenidos tengan un valor significativo, permitiendo al entrevistado interpretar y comprender el mensaje. A través de esta técnica, es posible obtener información detallada y en profundidad, lo cual resulta fundamental para respaldar el objeto de estudio (Argüelles et al, 2021).

Autores como Feria et al. (2020), mencionan que la entrevista es una herramienta sumamente eficaz en el campo de la investigación científica. Se considera la más completa y profunda, ya que permite que el entrevistado se sienta cómodo y genere confianza al responder las preguntas planteadas por el entrevistador. Además, ofrece la oportunidad de aclarar dudas y proporcionar respuestas útiles que respalden de manera significativa el tema de investigación en cuestión (ver anexo 2). A continuación, muestra el instrumento de recolección de datos: guía de entrevista

Tabla 2.

Matriz de entrevistas a especialistas

Matriz de entrevistas

Fuentes de información	Participantes	Objetivo de las entrevistas	Preguntas

3.5.4 Focus group

El *focus group* es considerado una de las técnicas en las cuales las personas obtienen información directa desde el punto de vista del público objetivo. No solo se obtienen detalles básicos de información, sino que también existe la posibilidad de descubrir datos nuevos que proporcionan al investigador una oportunidad de obtener información detallada y relevante (Sim, 2019).

Una de las características principales de esta herramienta, es que los miembros del grupo influyen de manera directa en los resultados de la investigación, por lo cual es importante escoger bien a los que serán parte del debate, ya que las ideas y opiniones son el eje fundamental para llegar a una solución en cuanto al problema central de la investigación, predominando la retroalimentación, siempre y cuando las preguntas previamente establecidas sean en su mayoría abiertas, para dar paso a una información más detallada y profunda (Hamilton y Finley, 2019). *Focus group* para docentes (ver anexo 3) y el *Focus group* para estudiantes (ver anexo 4).

Los instrumentos fueron validados por peritos en base a los criterios de pertinencia, claridad, confiabilidad, relevancia y si representa al modelo pedagógico que le corresponde, se valoró con una escala numérica del 1 al 7, también se les permitió agregar comentarios para mejorar el proceso (ver anexo 5).

3.6. Procedimiento de la recolección de datos

En lo referente a la revisión bibliográfica, se ha llevado a cabo la recopilación de información a través de repositorios y artículos indexados en diversos portales de revistas científicas. Se ha tenido en cuenta información actualizada de artículos publicados en los últimos cinco años, es decir, desde 2019 hasta 2023. Esta técnica se utilizará para respaldar y fundamentar con bases teóricas los aspectos relacionados con el objeto de estudio.

Con respecto a las entrevistas, se ha seleccionado específicamente a un público objetivo para su realización. En este caso, se han elegido especialistas en el área de educación y tecnología. Esta técnica se aplicará con el objetivo de obtener la perspectiva de los especialistas sobre la integración de las tecnologías de la información y comunicación en los procesos de enseñanza-aprendizaje.

En cuanto al *focus group*, se tiene la intención de llevarlo a cabo con los estudiantes del Bachillerato Técnico del Colegio de Bachillerato Tonchigüé y con los docentes, específicamente en las clases de Biología. Esta técnica se aplicará con el objetivo de llevar a cabo un conversatorio con los docentes y estudiantes de bachillerato, con el fin de identificar las dificultades que han enfrentado durante las clases de Biología, así como conocer sus aspiraciones en relación con el uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) como parte del desarrollo de las clases.

Para el procesamiento de la información se utilizó el programa MAXQDA que sirvió para ingresar todos los instrumentos aplicados, entrevistas, videos, *focus groups*, a través de las diferentes opciones que tiene el programa se pudo identificar ideas más importantes de cada documento, conexiones y relaciones entre los datos (ver anexo 6).

4. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1. Análisis de datos

En esta sección se realiza el análisis e interpretación de datos que se recogieron en los instrumentos aplicados a los estudiantes y docentes para examinar la integración de las tecnologías de información y comunicación en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Biología en estudiantes del bachillerato técnico. Se presentan de acuerdo a los objetivos específicos que se plantearon para esta investigación.

4.1.1. Factores iniciales que inciden en la integración de las tecnologías de información y comunicación en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Biología en estudiantes de bachillerato técnico

Para cumplir con el objetivo se utilizó la técnica de la observación para verificar como se presenta el proceso de enseñanza - aprendizaje en una clase de Biología. Se aplicó una ficha de observación validada por expertos, se toma en consideración diez aspectos que permite identificar como se utilizan las TIC en la enseñanza de la Biología, que herramientas TIC promueven la construcción de aprendizajes significativos, el trabajo colaborativo, trabajo autónomo, el uso de estrategias diferenciadas cuando hay estudiantes con necesidades educativas especiales. Además, se consideraron otros aspectos como que herramientas TIC se durante la clase por parte de la docente y estudiantes, como también el proceso de retroalimentación para aclarar dudas e inquietudes.

La *observación* de clases mostró que la docente no utiliza herramientas TIC en el proceso de enseñanza - aprendizaje Biología, situación que impidió verificar el cumplimiento de cada uno de los aspectos que se consideraron en la guía. De este resultado se puede determinar que la falta de formación del docente en el uso de herramientas TIC en el proceso de enseñanza – aprendizaje impide que utilice este valioso recurso en las clases de Biología. Por lo expuesto se debe considerar que existe cierta resistencia a la tecnología ya que están acostumbrados a métodos de enseñanza tradicionales que no les implique un trabajo adicional en la preparación de materiales. Además, que en algunas instituciones educativas no se cuenta con una infraestructura tecnológica adecuada, lo que afecta directamente la aplicación de estrategias metodológicas innovadoras que requieran TIC.

Con los *docentes* se utilizó un focus group a través de una guía que permitió conocer lo que piensan al respecto de factores iniciales que inciden en la integración de las tecnologías de información y comunicación en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Biología en estudiantes de bachillerato técnico, entre aspectos que se consideraron están cómo las tecnologías de la información y comunicación (TIC) pueden ser un apoyo didáctico durante el proceso de enseñanza-aprendizaje del área de Biología, qué tipos de herramientas relacionadas con las TIC considera que podrían ser utilizadas de manera efectiva durante el proceso de enseñanza-aprendizaje en el área de Biología, los factores contribuyen a su nivel de confianza o inseguridad al utilizar Herramientas TIC, las herramientas tecnológicas que utiliza predominantemente para comunicarse con los estudiantes en el contexto del área de Biología, también se consideró los factores que afectan el desarrollo del aprendizaje de los estudiantes cuando utilizan TIC (Anexo 8). Los párrafos se organizaron con las respuestas que corresponden a las preguntas.

Los docentes consideran que el uso de las TIC en la enseñanza es esencial para un enfoque práctico y efectivo, incorporando videos, encuestas e infografías para mejorar la comprensión y prevenir el aburrimiento de los estudiantes. Además, desempeñan un papel crucial en todas las materias, especialmente en Biología, permitiendo el uso de recursos visuales como videos, folletos e infografías para enfocarse en el funcionamiento del cuerpo humano y mejorar la comprensión de los alumnos. Las herramientas que utilizan son internet, infografías, presentaciones en Canvas, encuestas en Google, preguntas de selección múltiple para evaluar en el proceso de enseñanza – aprendizaje en el área de Biología.

La mayoría de los docentes se sienten inseguros con las TIC como herramientas dentro de las clases, presentan cierta aprehensión o recelo debido a la falta de familiaridad con las tecnologías, pero enfatizan la importancia de aprender a manejarlas para poder enseñar a los estudiantes de manera efectiva. Solo una docente indicó que lo importante que es estar seguro y preparado antes de utilizar herramientas TIC. Esto incluye tener un buen dominio de las aplicaciones y saber cómo solucionar problemas técnicos para cuando surja. Explicaron también que con la pandemia utilizaban mucho los celulares es especial la aplicación de WhatsApp para enviar las actividades a los estudiantes ya que no la mayoría no tenían un buen internet para conectarse a las clases en otras plataformas. Solo una docente utiliza las TIC adaptándolas a las necesidades educativas de los estudiantes.

Es importante señalar que los factores que afectan el desarrollo del aprendizaje en el área de Biología con el uso de las TIC son: La disponibilidad de dispositivos tecnológicos y acceso a Internet puede influir en la capacidad de los estudiantes para utilizar herramientas y recursos digitales en su aprendizaje. La preparación y la capacitación de los docentes en el uso de las TIC pueden afectar directamente la calidad de la instrucción y la implementación exitosa de tecnologías en el aula. La brecha digital y la falta de acceso equitativo a las TIC pueden impactar la participación y el aprendizaje de ciertos grupos de estudiantes. La familiaridad y la competencia en el uso de las TIC pueden afectar la eficacia con la que los estudiantes pueden aprovechar los recursos digitales para el aprendizaje. La forma en que se integran las TIC en la enseñanza puede influir en el compromiso y la comprensión de los estudiantes. Un enfoque pedagógico efectivo es esencial para maximizar los beneficios de las TIC."

De los resultados obtenidos se puede concluir que la mayoría de los docentes carecen de conocimientos relacionados a las herramientas TIC, puesto que las relacionan a equipos tecnológicos como celulares, computadoras y a unos cuantos programas como canvas, encuestas de Google, dejando de lado diferentes plataformas, software específicos y recursos didácticos para utilizar en Biología, tampoco consideran los beneficios que tienen y como utilizarlos en el aula de clases para enriquecer el proceso de enseñanza.

A los *estudiantes* también se les aplicó un *focus group* a través de una guía que permitió conocer su opinión sobre los factores iniciales que inciden en la integración de las tecnologías de información y comunicación en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Biología en estudiantes de bachillerato técnico, se consideraron los siguientes aspectos, las ventajas que ofrecen las herramientas TIC que se usan en el aula, métodos que utiliza el docente en el proceso de enseñanza – aprendizaje, uso adecuado de las herramientas TIC y todos los beneficios que ofrecen para la enseñanza, dificultades que se han experimentado durante las clases de Biología, expectativas en cuanto al uso de las TIC como parte del desarrollo de las clases de Biología. (Anexo 9).

Para aplicar el focus group se dividió en dos grupos a los 32 estudiantes que son parte de la muestra en la presente investigación. Al primer grupo se lo denominó A y al segundo B, el análisis de los resultados se realizó agrupando las respuestas por cada una de las preguntas, de esta forma se obtuvieron las ideas generales expuestas por los estudiantes, se consideró

aquellas en que la mayoría estuvieron de acuerdo o que generaron mayor debate, sin dejar de lado las menos discutidas. Cabe resaltar que los participantes tuvieron problemas para responder las preguntas ya que en determinados casos no conocían del tema o se les dificultaba expresar lo que pensaban. Se presentan los resultados por párrafos, cada uno representa una pregunta realizada.

La mayoría de los estudiantes indican que los docentes no utilizan TIC en el aula en la materia de Biología, los que si lo hacen utilizan Word, blog, libros digitales, presentaciones en Power Point y Canva. Consideran que el método de enseñanza utilizado por los docentes es bueno y les gusta, aunque también hay otro grupo minoritario que expresa que a veces les ayuda en su proceso de aprendizaje y otras veces no, aunque también explican que lo pueden mejorar para lograr que ellos aprendan. Además, expresan que los docentes no aprovechan todas las herramientas ofrecidas por las TIC en su enseñanza, negándoles la oportunidad de aprender de forma participativa considerando los conocimientos que ya poseen sobre los temas de Biología.

También indican que no tienen dificultades en la materia de Biología, a excepción de unos pocos participantes que dicen que no le entienden las clases, que no les han entregado los libros de la materia que da el Gobierno, los docentes usan los mismos métodos de enseñanza, los exámenes son difíciles y la mayoría de los viernes no hemos tenido clases. A todos los estudiantes les gustaría que los docentes trabajen con las TIC en las clases de Biología para hacerlas más entretenidas y aprender mejor a través de estrategias creativas que permita a los estudiantes aprender haciendo.

De los resultados obtenidos se puede inferir que el uso de las herramientas TIC en el proceso de aprendizaje les brinda a los estudiantes de tener acceso a la información en diferentes plataformas, medios y recursos, facilitando la participación en la construcción de los conocimientos en biología de forma interactiva y dinámica. Ayuda al aprendizaje autónomo y al avance individual de acuerdo a la forma de aprender y al tiempo que a cada uno le toma comprender los temas de la clase. El proceso educativo se vuelve flexible, las actividades planificadas por el docente son interesantes, motivan a que cada uno quiera realizarlas, fomenta el trabajo colaborativo y el desarrollo de habilidades tecnológicas a más de las destrezas con criterio de desempeño propias de la asignatura.

También se utilizó una *entrevista* con un cuestionario de siete preguntas abiertas a un grupo de especialistas del área de educación y TIC para conocer su criterio con respecto a integración de las tecnologías de información y comunicación en el proceso de enseñanza – aprendizaje en Biología, los temas abordados están relacionados a la manera en que las tecnologías de información y comunicación influyen en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Biología, los factores que inciden en el proceso educativo, las ventajas y desventajas de utilizar herramientas TIC en el aula de clases, como pueden los docentes equilibrar la aplicación de las herramientas TIC en el aula para enseñar Biología, qué estrategias consideras necesario en la pedagogía técnica-tecnológica para mejorar el sistema educativo en el contexto de la Biología (Anexo 10). La información se presenta agrupando las respuestas de pregunta por pregunta en el orden que se realizó cada una de las entrevistas.

Las tecnologías de información y comunicación (TIC) desempeñan un papel fundamental en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Biología. Reconocidas por su importancia educativa, su efectividad radica en un uso cuidadoso y enfocado. Al integrar herramientas especializadas, como simulaciones y software, las TIC facilitan la comprensión de conceptos complejos. Al mismo tiempo, fomentar la colaboración entre docentes y estudiantes, empoderando a estos últimos para un aprendizaje activo. Sin embargo, su utilización requiere capacitación, y la interacción humana sigue siendo esencial para una educación biológica enriquecedora. Las TIC, cuando se aplican con conocimiento y de manera efectiva, contribuyen a una experiencia de aprendizaje dinámico y más participativa en el ámbito de la Biología.

El proceso de enseñanza-aprendizaje en Biología está moldeado por factores interrelacionados. La formación pedagógica y tecnológica del docente es crucial para una instrucción efectiva. El entorno educativo, desde el aula hasta las tecnologías disponibles, influye en la profundidad y profundidad del aprendizaje. La interacción docente-estudiante, promoviendo debates y retroalimentación, potencia el compromiso y comprensión. La calidad de los materiales didácticos, incluidas las herramientas tecnológicas especializadas, facilita la visualización de conceptos complejos. La motivación intrínseca y extrínseca guía la participación y dedicación. El enfoque en el rol activo de los estudiantes transforma la educación en una experiencia colaborativa y aplicada. Estos factores convergen para configurar un proceso educativo enriquecedor y dinámico en Biología.

La adopción de tecnologías de información y comunicación (TIC) en la enseñanza de la Biología presenta ventajas sustanciales. Estas herramientas agilizan la administración de tiempo y recursos, permiten la comunicación a distancia, fomentan el trabajo autónomo y colaborativo a través de plataformas en línea y ofrecen acceso instantáneo a información actualizada y conocimiento científico. La diversificación de métodos de aprendizaje se logra mediante la interacción con modelos visuales y simulaciones, enriqueciendo la comprensión de conceptos biológicos complejos. Estas ventajas transforman el aula en un espacio dinámico, donde los estudiantes pueden participar en un aprendizaje interactivo, mantenerse al tanto de los desarrollos científicos y desarrollar habilidades de investigación.

A pesar de las numerosas ventajas que aportan, la incorporación de tecnologías de información y comunicación (TIC) en la enseñanza de la Biología no está exenta de desafíos. Entre las desventajas más destacadas se encuentra la necesidad de que los estudiantes adquieran habilidades específicas para acceder y manejar eficientemente la información en línea, lo que puede dificultar su capacidad para discernir fuentes confiables y relevantes. Además, la dependencia excesiva en las TIC podría conducir a una disminución en las habilidades de comunicación y socialización, ya que la interacción humana podría reducirse en favor de la comunicación digital. La falta de capacitación adecuada para los docentes en el uso efectivo de las TIC también puede resultar en una implementación deficiente, limitando su potencial para enriquecer el proceso de enseñanza-aprendizaje. Por lo tanto, es crucial abordar estas desventajas con estrategias que promueven el uso responsable y equilibrado de las TIC, maximizando sus beneficios mientras se minimizan sus posibles limitaciones.

Los docentes pueden lograr un equilibrio efectivo en la aplicación de herramientas TIC en el aula de Biología a través de enfoques integrados y estratégicos. En primer lugar, es esencial diseñar actividades que combinen métodos tradicionales con el uso de tecnologías, permitiendo a los estudiantes interactuar tanto digitalmente como cara a cara. Establecer pautas claras para el uso responsable de dispositivos electrónicos ayuda a minimizar distracciones y mantener el enfoque en los objetivos educativos. Fomentar la colaboración entre estudiantes mediante herramientas en línea promueve el aprendizaje cooperativo y la comunicación efectiva. Además, evaluar cómo las TIC contribuyen específicamente al logro de objetivos educativos permite una adaptación constante y mejorada de su uso.

Para mejorar el sistema educativo en el contexto de la Biología a través de la pedagogía técnica-tecnológica, se requiere una sinergia de estrategias clave identificadas por expertos en la materia. La capacitación y actualización constante de los docentes en el manejo efectivo de herramientas TIC emerge como un pilar fundamental, permitiendo a los educadores estar a la vanguardia de las tendencias digitales y garantizar una enseñanza contextualizada y relevante. La creación y uso de recursos digitales interactivos, así como la promoción de proyectos de investigación en línea, estimulan la exploración activa y la resolución de problemas en el ámbito biológico. La implementación de plataformas educativas adaptables, junto con la promoción de la colaboración entre estudiantes a través de herramientas en línea, amplía las oportunidades de aprendizaje personalizado y cooperativo. Además, la integración de estrategias que fomentan la investigación científica auténtica y la comunicación efectiva a través de herramientas digitales enriquecen la experiencia educativa y potencian la comprensión integral de la Biología en el entorno tecnológico actual.

La mejora de los procesos de enseñanza-aprendizaje de la Biología implica una serie de modificaciones en las aulas de clase, según expertos en la materia. Estas modificaciones se centran en crear entornos adaptables y tecnológicamente equipados. Es esencial transformar las aulas en espacios flexibles y versátiles, propicios para actividades colaborativas y experimentales que reflejen la naturaleza activa de la Biología. La incorporación de una infraestructura tecnológica adecuada permite el acceso a recursos visuales y herramientas interactivas, enriqueciendo la experiencia educativa. Asimismo, la formación docente en el uso efectivo de las TIC es fundamental para aprovechar al máximo estas herramientas en el proceso de enseñanza.

La percepción actual sobre la situación de los docentes y el uso de las TIC en las aulas de enseñanza de la Biología es de un enfoque cada vez más orientado hacia la integración de herramientas tecnológicas para enriquecer la experiencia educativa. Expertos coinciden en que los docentes reconocen la importancia de las TIC y su potencial para transformar el aprendizaje en Biología. Se observa un énfasis en la formación docente para utilizar eficazmente estas herramientas y en la adaptación de estrategias pedagógicas tradicionales para incorporar elementos digitales interactivos. La colaboración entre estudiantes y la exploración biológica autónoma de conceptos a través de recursos en línea se originan como aspectos cruciales en este contexto. Sin embargo, esta percepción tiene su enfoque principal

en la integración para enriquecer la experiencia educativa. Los docentes reconocen su potencial transformador y se capacitan para utilizar herramientas digitales de manera efectiva. Se resalta la colaboración estudiantil y la exploración autónoma en línea. Aunque las TIC enriquecen el aprendizaje, se enfatiza equilibrarlas con la interacción humana y experiencias prácticas. La planificación y adaptación son esenciales.

Es importante señalar que la integración de tecnologías en la enseñanza de Biología avanza hacia una pedagogía técnico-tecnológica en busca de una educación más enriquecedora. La capacitación continua de docentes en el uso efectivo de herramientas digitales impulsa un aprendizaje innovador. La creación de recursos digitales interactivos, como simulaciones y modelos visuales, profundiza la comprensión y fomenta el pensamiento crítico. Además, la colaboración en línea entre estudiantes estimula el trabajo en equipo y la comunicación efectiva, habilidades cruciales en el mundo moderno. La exploración activa y la resolución de problemas en línea impulsan una conexión práctica con la Biología, permitiendo a los estudiantes aplicar conocimientos en contextos del mundo real. La pedagogía técnico-tecnológica redefine la experiencia educativa, preparando a los estudiantes para los desafíos actuales y futuros. Al empoderar a docentes y alumnos con habilidades tecnológicas y de investigación, esta pedagogía forja un camino hacia un aprendizaje más dinámico y significativo en el campo de la Biología y más allá.

4.1.2. Nociones teóricas que respaldan el uso de las tecnologías de información y comunicación en el proceso de enseñanza-aprendizaje para estudiantes de bachillerato técnico en el campo de Biología.

Para cumplir con el segundo objetivo de manera efectiva, se ha puesto un énfasis significativo en la revisión bibliográfica. Es necesario comprender que una base sólida de conocimiento existente es esencial para respaldar y enriquecer la propuesta de investigación.

Para garantizar que la revisión bibliográfica sea organizada y completa, se ha creado una matriz detallada. En esta matriz, están registrados los títulos de libros, documentos y artículos científicos relevantes. Esta lista se ha organizado de manera cronológica, lo que permite rastrear la evolución de las investigaciones relacionadas con el tema a lo largo del tiempo.

Además de simplemente listar las fuentes, la matriz abarca aspectos específicos relacionados con la investigación. Esto incluye detalles sobre la metodología utilizada en cada estudio, los instrumentos empleados para recopilar datos y cualquier enfoque particular utilizado en la investigación. Esto permite comprender mejor cómo se han abordado los temas relacionados y cómo se puede adaptar y mejorar la metodología que se está utilizando.

Se ha realizado un análisis profundo de los estudios previos, esto implica registrar las técnicas utilizadas por los investigadores en cada investigación, los resultados obtenidos y las conclusiones a las que llegaron. Destacar datos importantes de cada caso proporciona información valiosa sobre las tendencias y los hallazgos clave en el campo de estudio.

Al registrar y analizar detalladamente la literatura existente, se ha construido un marco sólido que respalda y enriquece nuestra propuesta de investigación. Este marco permite identificar lagunas en el conocimiento existente y áreas donde la presente investigación puede aportar contribuciones significativas.

La revisión bibliográfica se ha llevado a cabo de manera metódica y exhaustiva. No solo se ha recopilado una lista de fuentes, sino que se las ha analizado y sintetizado la información relevante para fortalecer la propuesta de investigación. Este enfoque riguroso en la revisión bibliográfica asegura que el estudio esté respaldado por una sólida base de conocimientos y que esté en línea con los desarrollos y tendencias actuales en el campo.

4.1.3. Propuesta metodológica basada en las tecnologías de información y comunicación para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Biología en estudiantes de bachillerato técnico.

La presente propuesta mediática, meticulosamente diseñada, toma como piedra angular los resultados concretos derivados de una investigación realizada. Estos resultados no solo esclarecen el panorama, sino que también cuentan con una base sólida para identificar las herramientas tecnológicas más pertinentes y efectivas que serán implementadas en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Biología, dirigidas específicamente a los estudiantes de tercero de bachillerato técnico.

Mediante un análisis minucioso, se ha identificado soluciones que no solo abordan los desafíos inherentes a la enseñanza de la Biología, sino que también capitalizan las capacidades tecnológicas y afinidades de los estudiantes.

4.1.3.1. Nombre de la propuesta

Enriqueciendo la Biología a través de las TIC

4.1.3.2. Diseño de la propuesta

La presente propuesta está basada en las tecnologías de información y comunicación para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Biología en estudiantes de bachillerato técnico. Se ha realizado en base a los resultados obtenidos en la investigación considerando aquellos puntos que merecen más atención.

La importancia de una propuesta basada en las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en la enseñanza de la Biología radica en su capacidad para revolucionar la forma en que los estudiantes interactúan con el contenido. Mediante el uso de recursos multimedia, simulaciones interactivas y plataformas en línea, esta propuesta crea un entorno de aprendizaje enriquecido y dinámico que facilita la comprensión de conceptos biológicos complejos. Además de mejorar la claridad y la retención del contenido, las TIC también fomentan la participación activa de los estudiantes, quienes pueden explorar temas desde múltiples perspectivas y colaborar en proyectos virtuales, lo que impulsa su motivación y compromiso.

Esta propuesta no solo moderniza la educación, sino que también prepara a los estudiantes para un futuro digitalizado al desarrollar habilidades tecnológicas esenciales. La adopción de TIC promueve el pensamiento crítico, la resolución de problemas y la creatividad al enfrentar desafíos biológicos de manera interactiva. Asimismo, la flexibilidad y la personalización inherentes a las TIC permiten que cada estudiante avance a su propio ritmo y se involucre en el aprendizaje de manera significativa. En última instancia, la integración de TIC en la enseñanza de la Biología trasciende las barreras del aula, transformando la educación en una experiencia interactiva, colaborativa y adaptativa que empodera a los estudiantes para comprender y apreciar el mundo biológico de manera más profunda.

4.1.3.3. Objetivos

General

- Fomentar el uso efectivo de tecnologías de información y comunicación TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje de Biología, brindando a los estudiantes acceso a herramientas digitales e interactivas.

Específicos

- Introducir a los estudiantes en los conceptos fundamentales de la Biología, como el ciclo celular y la fotosíntesis, a través de simulaciones y videos interactivos que les permitirán comprender estos procesos de manera más visual y dinámica.
- Introducir a los estudiantes en los sistemas biológicos, como el sistema nervioso y el sistema circulatorio, a través de recursos multimedia y cuestionarios en línea que les permitirán comprender la estructura y función de estos sistemas de manera más dinámica y participativa.
- Facilitar el aprendizaje y la comprensión del sistema excretor de manera interactiva a través del uso de recursos digitales y herramientas en línea.
- Fomentar la investigación, el análisis crítico y la expresión oral en los estudiantes a través de un debate en línea sobre el sistema nervioso. Los estudiantes presentan argumentos respaldados por investigaciones para discutir diferentes aspectos y controversias relacionadas con este sistema.
- Evaluar la aplicación de la propuesta por parte de los estudiantes.

4.1.3.4. Temporalización

Las sesiones de trabajo para implementar la propuesta se realizarán en las horas de clase de la materia de Biología en primer año de bachillerato técnico de la institución educativa, serán una vez por semana, se contará con la presencia de la docente asignada y las docentes maestras que serán las encargadas del proceso de enseñanza – aprendizaje. Primero se procederá a la identificación y selección de recursos educativos digitales y herramientas interactivas adecuadas para el contenido de Biología del primer año de bachillerato, luego a la adaptación y creación de material de apoyo digital, como presentaciones interactivas, videos educativos y simulaciones.

Tabla 3.*Cronograma*

Sesión	Temas	Temporalización				
		Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5
1	Exploración de conceptos biológicos	x				
2	Interacción con recursos multimedia		x			
3	Herramientas en línea			x		
4	Debate virtual				x	
5	Evaluación de la propuesta mediática					x

4.1.3.5. Planificación de la propuesta de intervención

Los temas seleccionados están relacionados al currículo del año de estudio al igual que las destrezas específicas y las destrezas tecnológicas acorde al recurso a utilizar. La planificación de cada sesión de trabajo incluye tema, objetivo, recursos a utilizar, y las actividades que se realizarán en la clase al igual que la evaluación formativa correspondiente.

Tabla 4.

Sesión 1	Exploración de conceptos biológicos mediante simulaciones y videos interactivos
Tiempo	80 minutos
Objetivo de la propuesta	Fomentar el uso efectivo de tecnologías de información y comunicación TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje de Biología, brindando a los estudiantes acceso a herramientas digitales e interactivas.
Objetivo de la sesión	Introducir a los estudiantes en los conceptos fundamentales de la Biología, como el ciclo celular y la fotosíntesis, a través de simulaciones y videos interactivos que les permitirán comprender estos procesos de manera más visual y dinámica.
Recursos	Simulación interactiva del ciclo celular Video interactivo que ilustra el proceso de fotosíntesis.

Actividades	<p>Material didáctico con diagramas y esquemas para apoyar la explicación de los procesos biológicos.</p> <p>Proyector o pantalla grande para mostrar los recursos multimedia a toda la clase.</p> <p>Preguntas de opción múltiple para evaluar la comprensión de los estudiantes.</p> <p>Inicio (10 minutos)</p> <p>Breve repaso de la importancia de la comprensión de conceptos biológicos en nuestra vida cotidiana.</p> <p>Introducción a la propuesta de la clase: utilizar tecnologías interactivas para explorar procesos biológicos clave.</p> <p>Desarrollo (50 minutos)</p> <p><u>1. Ciclo Celular</u></p> <p>Explicación breve del ciclo celular y su importancia en el crecimiento y la reproducción celular.</p> <p>Presentación de una simulación interactiva del ciclo celular.</p> <p>Guía paso a paso de la simulación, mostrando las diferentes fases del ciclo (G1, S, G2, mitosis).</p> <p>Comentario y análisis en tiempo real sobre lo que se está observando en la simulación.</p> <p>Preguntas abiertas para la reflexión sobre cómo el ciclo celular contribuye a la salud y el desarrollo de los organismos.</p> <p><u>2. Fotosíntesis</u></p> <p>Introducción al proceso de fotosíntesis y su papel en la producción de energía para los seres vivos.</p> <p>Visualización de un video interactivo que representa el proceso de fotosíntesis a nivel molecular.</p> <p>Pausas para discutir los eventos clave en la fotosíntesis y cómo interactúan los componentes celulares.</p> <p>Preguntas de opción múltiple para evaluar la comprensión del proceso de fotosíntesis.</p> <p><u>Actividad Práctica</u></p> <p>División de la clase en grupos pequeños.</p> <p>Cada grupo discutirá y creará una representación visual de una fase específica del ciclo celular.</p>
-------------	---

<p>Compartir las representaciones visuales y discutir cómo cada fase contribuye al ciclo celular completo.</p> <p>Evaluación (15 minutos)</p> <p>Los estudiantes utilizarán dispositivos móviles o computadoras para acceder a una plataforma de evaluación en línea.</p> <p>Se les mostrarán preguntas relacionadas con el ciclo celular y la fotosíntesis en formato de cuestionario interactivo.</p> <p>Las preguntas resultaron en opciones de respuesta múltiple y la posibilidad de arrastrar y soltar elementos para relacionar conceptos.</p> <p>Cierre (5 minutos)</p> <p>Resumen de los conceptos clave aprendidos en la clase.</p> <p>Reflexionar sobre la importancia de utilizar tecnologías interactivas para una comprensión más profunda y significativa de los procesos biológicos.</p> <p>Aclarar dudas e inquietudes de los estudiantes</p>
--

Tabla 5.

Sesión 2	Interacción con recursos multimedia
Tiempo	80 minutos
Objetivo de la propuesta	Fomentar el uso efectivo de tecnologías de información y comunicación TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje de Biología, brindando a los estudiantes acceso a herramientas digitales e interactivas.
Objetivo de la sesión	Introducir a los estudiantes en los sistemas biológicos, como el sistema nervioso y el sistema circulatorio, a través de recursos multimedia y cuestionarios en línea que les permitirán comprender la estructura y función de estos sistemas de manera más dinámica y participativa.
Recursos	Videos interactivos que presentan la anatomía y función de los sistemas nervioso y circulatorio. Animaciones que ilustran el flujo de señales y sangre en estos sistemas. Plataforma en línea para realizar quizzes y preguntas interactivas para evaluar la comprensión de los estudiantes.
Actividades	Inicio (10 minutos) Breve explicación sobre la importancia biológica de comprender los sistemas en el funcionamiento del cuerpo humano. Presentación de la propuesta de la clase: utilizar recursos multimedia y cuestionarios en línea para explorar sistemas biológicos clave. Desarrollo (50 minutos)

1. Sistema Nervioso

Introducción a la estructura y función del sistema nervioso.

Visualización de un video interactivo que explica la anatomía del sistema nervioso y cómo transmite las señales.

Pausas para discutir las partes clave y cómo se comunican entre sí.

2. Sistema Circulatorio

Introducción a la función del sistema circulatorio en el transporte de oxígeno y nutrientes.

Uso de recursos multimedia, como animaciones, para ilustrar cómo funciona el sistema circulatorio.

Pausas para discutir la circulación sanguínea y la estructura del corazón.

Actividad Práctica

División de la clase en grupos pequeños.

Cada grupo creará una serie de preguntas relacionadas con el sistema nervioso o circulatorio para un cuestionario en línea.

Los estudiantes intercambiarán sus preguntas con otro grupo para responderlas.

Evaluación (15 minutos)

Quizzes en línea con preguntas relacionadas con el sistema nervioso para evaluar la comprensión.

Preguntas interactivas para el grupo sobre el sistema circulatorio.

Cierre (5 minutos)

Resumen de los conceptos clave aprendidos en la clase.

Reflexionar sobre cómo el uso de recursos multimedia y cuestionarios en línea mejoró la comprensión de los sistemas biológicos.

Aclarar dudas e inquietudes de los estudiantes.

Tabla 6.

Sesión 3	Herramientas en línea
Tiempo	80 minutos
Objetivo de la propuesta	Fomentar el uso efectivo de tecnologías de información y comunicación TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje de Biología, brindando a los estudiantes acceso a herramientas digitales e interactivas.
Objetivo de la sesión	Facilitar el aprendizaje y la comprensión del sistema excretor de manera interactiva a través del uso de recursos digitales y herramientas en línea.
Recursos	Dispositivos con acceso a Internet para cada estudiante o pequeños grupos.

Actividades	<p>Plataforma en línea para realizar cuestionarios (por ejemplo, Kahoot o Quizlet).</p> <p>Acceso a videos explicativos sobre el sistema excretor.</p> <p>Presentación de diapositivas o herramienta de presentación en línea (por ejemplo, Google Slides).</p> <p>Inicio (10 minutos)</p> <p>Breve introducción sobre el sistema excretor y su importancia en el cuerpo humano.</p> <p>Explicación de cómo se utilizarán las TIC para explorar y comprender el sistema excretor.</p> <p>Desarrollo (50 minutos)</p> <p><u>1. Exploración interactiva</u></p> <p>Los estudiantes accederán a una plataforma de cuestionarios en línea (como Kahoot o Quizlet) para responder a preguntas de opción múltiple sobre el sistema excretor.</p> <p>Las preguntas abordarán temas como la anatomía, función y trastornos relacionados con el sistema excretor.</p> <p>Los estudiantes responderán en tiempo real y podrán ver los resultados al final.</p> <p><u>2. Presentación interactiva</u></p> <p>Utilizando una presentación en línea, el profesor compartirá imágenes y gráficos relacionados con el sistema excretor.</p> <p>Se destacarán los órganos principales (riñones, vejiga, uretra) y su función en la eliminación de desechos.</p> <p>Se utilizarán animaciones para mostrar cómo ocurre la filtración y la excreción en los riñones.</p> <p>Evaluación (15 minutos)</p> <p>Se abre un espacio para discusión y análisis en línea en la plataforma utilizada respondiendo preguntas sobre lo aprendido y la herramienta utilizada para ello se usará el Foro de la herramienta.</p> <p>Los estudiantes compartirán lo que han aprendido a través de la exploración interactiva y la presentación.</p> <p>Se discutirá la importancia del sistema excretor en la salud y el equilibrio del cuerpo humano.</p> <p>Cierre (5 minutos)</p> <p>Resumen de los conceptos clave aprendidos en la clase.</p>
-------------	---

Preguntas abiertas para reflexionar sobre cómo las TIC enriquecieron la comprensión del sistema excretor.
Aclarar dudas e inquietudes de los estudiantes.

Tabla 7.

Sesión 4	Debate virtual
Tiempo	80 minutos
Objetivo de la propuesta	Fomentar el uso efectivo de tecnologías de información y comunicación TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje de Biología, brindando a los estudiantes acceso a herramientas digitales e interactivas.
Objetivo de la sesión	Fomentar la investigación, el análisis crítico y la expresión oral en los estudiantes a través de un debate en línea sobre el sistema nervioso. Los estudiantes presentan argumentos respaldados por investigaciones para discutir diferentes aspectos y controversias relacionadas con este sistema.
Recursos	Plataforma en línea para videoconferencias o debates (por ejemplo, Zoom, Google Meet, Microsoft Teams). Acceso a internet y dispositivos con cámara y micrófono para cada estudiante. Recursos en línea para la investigación (sitios web científicos, artículos académicos).
Actividades	<p>Preparación del debate (20 minutos)</p> <p><u>Introducción al debate y asignación de equipos</u></p> <p>Explicación de la actividad y su objetivo.</p> <p>Asignación de equipos y temas de debate relacionados con el sistema nervioso.</p> <p><u>Investigación y preparación</u></p> <p>Los equipos investigan sus respectivos temas utilizando recursos en línea, como artículos científicos y videos educativos.</p> <p>Fomentar la búsqueda de evidencia científica y datos relevantes.</p> <p>Desarrollo del debate (55 minutos)</p> <p><u>Presentación de Argumentos</u></p> <p>Cada equipo tiene 3 minutos para presentar sus argumentos respaldados por investigaciones.</p> <p>Los estudiantes deben resaltar la evidencia clave que respalda sus puntos de vista.</p>

Réplcas y Respuestas

Después de cada presentación, los equipos pueden hacer preguntas a los equipos contrarios o responder a los argumentos presentados.

Debate Abierto

Se abre el debate a discusión entre los equipos.

Los estudiantes pueden refutar argumentos, presentar contraargumentos y debatir en tiempo real.

Evaluación

Se realiza mientras los estudiantes participación en el debate y responden las preguntas de sus compañeros, se utilizará una rúbrica.

Cierre (5 minutos)

Breve resumen del debate y de los temas tratados.

Reflexión sobre la importancia de basar las opiniones en datos y evidencia científica.

Tabla 8.

Sesión 5	Evaluación de la propuesta por parte de los estudiantes
Tiempo	40 minutos
Objetivo de la propuesta	Fomentar el uso efectivo de tecnologías de información y comunicación TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje de Biología, brindando a los estudiantes acceso a herramientas digitales e interactivas.
Objetivo de la sesión	Evaluar la aplicación de la propuesta por parte de los estudiantes.
Recursos	Computadoras Internet Formularios en línea Refrigerio
Actividades	Ingresar al internet Ingresar al link que le proporciona las docentes Llenar la encuesta de satisfacción para evaluar las clases recibidas Agradecimiento por parte de las docentes maestrantes por la participación activa de los estudiantes en el desarrollo de la propuesta Compartir entre los asistentes

4.1.3.6. Evaluación y monitoreo de la propuesta

La evaluación y monitoreo de la propuesta desempeñan un papel esencial para verificar cada una de las sesiones de trabajo realizadas, los recursos y materiales utilizados, así como el logro de los objetivos propuestos. En caso necesario, se procederá a realizar ajustes y modificaciones de manera inmediata para garantizar un desarrollo fluido. Tanto la evaluación como el monitoreo se llevarán a cabo desde el inicio hasta la conclusión de las sesiones.

Una vez culminada la implementación de la propuesta, se realizará una valoración integral con el objetivo de obtener una comprensión profunda de la percepción de los estudiantes sobre la metodología y herramientas TIC utilizadas. Esta evaluación permitirá conocer su nivel de satisfacción con respecto a los conocimientos adquiridos y las habilidades desarrolladas durante las clases. La retroalimentación proporcionada por los participantes resulta invaluable para medir el impacto real de la propuesta y su contribución en el enriquecimiento de las competencias pedagógicas y tecnológicas en la enseñanza de la Biología.

Tabla 9.

Matriz de Evaluación y monitoreo de la propuesta

No. sesión	Objetivos	Instrumentos de evaluación	Actividad
1	Introducir a los estudiantes en los conceptos fundamentales de la Biología, como el ciclo celular y la fotosíntesis, a través de simulaciones y videos interactivos que les permitirán comprender estos procesos de manera más visual y dinámica.	Cuestionario en Google Forms	Responder las preguntas de selección múltiple sobre ciclo celular y la fotosíntesis
2	Introducir a los estudiantes en los sistemas biológicos, como el sistema nervioso y el sistema circulatorio, a través de recursos multimedia y cuestionarios en línea que les permitirán comprender la estructura y función de estos sistemas de manera más dinámica y participativa.	Cuestionario en Quizz	Responder las preguntas interactivas sobre el sistema circulatorio.

			Responder
3	Facilitar el aprendizaje y la comprensión del sistema excretor de manera interactiva a través del uso de recursos digitales y herramientas en línea.	Cuestionario en la opción foro de la herramienta	preguntas sobre lo aprendido del sistema excretor y la herramienta utilizada.
4	Fomentar la investigación, el análisis crítico y la expresión oral en los estudiantes a través de un debate en línea sobre el sistema nervioso. Los estudiantes presentan argumentos respaldados por investigaciones para discutir diferentes aspectos y controversias relacionadas con este sistema.	Rúbrica	Participación de los estudiantes en el debate
5	Evaluar la aplicación de la propuesta.	Cuestionario en Google Forms	Responder las preguntas de la encuesta de satisfacción para evaluar las clases recibidas

4.2. Discusión de los resultados

En esta sección se realiza la discusión que permite al investigador analizar y explicar los hallazgos obtenidos en el estudio. Se busca comprender las impresiones de los resultados en el contexto de la pregunta de investigación y las hipótesis planteadas. Esto ayuda a determinar si los resultados respaldan o refutan las afirmaciones iniciales y a identificar posibles explicaciones para los patrones observados. Además, sitúa los resultados en el contexto más amplio de la literatura científica existente. Se consideran estudios anteriores y teorías relacionadas para comparar y contrastar los resultados actuales con investigaciones previas. Esto ayuda a establecer la contribución única del estudio ya identificar posibles áreas de acuerdo o discrepancia con otros trabajos.

Los resultados de la investigación guardan relación a los encontrados por Moreno et al., (2020) quien destaca cómo el uso de la tecnología en la educación surge como respuesta al analfabetismo informativo y la falta de interés de los estudiantes en el aprendizaje. Se señala que la falta de habilidades para aprovechar la información y la falta de motivación para

manejarla pueden llevar a dificultades académicas y problemas de interacción en el entorno. Mientras que en la observación de la clase se menciona la ausencia de herramientas TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Biología, lo que puede agravar el analfabetismo informacional y privar a los estudiantes de oportunidades para adquirir habilidades digitales. También se resalta cómo la falta de interacción con las TIC puede perpetuar la desmotivación y el desinterés en el aprendizaje.

Es importante reconocer que las TIC permiten abordar los problemas de analfabetismo informacional y desinterés en la educación, destacando cómo la falta de acceso a estas herramientas puede tener efectos negativos en el aprendizaje de los estudiantes, fomentan la interacción y la participación de los estudiantes a través de plataformas en línea, foros de discusión y actividades interactivas. Estas herramientas pueden despertar el interés de los estudiantes al presentar el contenido de manera más atractiva y envolvente. La posibilidad de explorar y manipular visualizaciones digitales de procesos biológicos y fenómenos naturales también puede mejorar la comprensión y retención.

Al analizar los resultados obtenidos frente a los antecedentes previamente descritos encontramos similitudes a los investigados por Delgado et al. (2018) ambos reconocen la importancia de estrategias pedagógicas efectivas y tecnología en la educación, destacando la necesidad de abordar las necesidades educativas de los estudiantes. Sin embargo, difieren en cómo se aborda esta importancia. El autor enfatiza la relación entre los problemas educativos y las necesidades fundamentales de la vida humana, insinuando que el enfoque educativo debe ser pertinente y relevante para los estudiantes. Por otro lado, los resultados de la investigación se centran en la falta de competencia de los docentes en el uso de las TIC, señalando que, a pesar de la importancia reconocida, existe una brecha en la implementación efectiva de estas herramientas.

Es necesario resaltar la necesidad de un enfoque holístico y equilibrado en la integración de las TIC en la educación. Reconocer que la tecnología puede ser una herramienta poderosa para mejorar la calidad de la enseñanza y el aprendizaje, pero es esencial abordar varios aspectos para maximizar su eficacia como una formación sólida y continua a los docentes en el uso de las TIC, especialmente en cómo las para satisfacer las necesidades de estudiantes con diversidad de habilidades y estilos de aprendizaje, incluyendo aquellas con necesidades educativas especiales (NEE). Se debe fomentar la colaboración entre docentes y expertos en tecnología educativa para desarrollar estrategias pedagógicas que incorporen de manera

efectiva las TIC en el plan de estudios de Biología. Esto podría incluir la creación de recursos digitales interactivos, la implementación de proyectos de investigación en línea y la utilización de plataformas de aprendizaje adaptativo. Es esencial considerar la accesibilidad y la inclusión al implementar herramientas TIC en el aula. Asegurarse de que todas las herramientas y recursos sean accesibles para todos los estudiantes, independientemente de sus capacidades, es un paso crítico para garantizar una educación equitativa.

Los resultados de los estudiantes presentan similitudes a la investigación realizada por Cervantes et al. (2022) coinciden en señalar dificultades en el proceso de aprendizaje. En el antecedente, se menciona que los estudiantes enfrentaban problemas para gestionar información y comprender con precisión, mientras que, en los resultados los estudiantes, se destaca que los docentes no utilizan TIC de manera efectiva en el aula, lo que puede influir en la capacidad de procesamiento de información de los estudiantes. También se contraponen cuando el autor se centra en observar las diferencias entre las clases presenciales y virtuales en términos de adquisición de habilidades y procesamiento de información. Además, en destacar que algunos estudiantes presentan problemas para utilizar herramientas digitales. En contraste, los resultados de los estudiantes se enfocan en evaluar la percepción de los estudiantes sobre el uso de TIC por parte de los docentes en el aula de Biología y reconocen los resultados de los estudiantes indican que la mayoría de ellos tienen un buen dominio de estas herramientas.

Es fundamental brindar una formación adecuada a los docentes en el uso efectivo de las TIC para la enseñanza. Esto no solo implica familiarizarse con las herramientas tecnológicas, sino también comprender cómo integrarlas de manera coherente y significativa en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Además, se debe enfocar en cómo estas herramientas pueden potenciar la comprensión de conceptos biológicos abstractos y fomentar el pensamiento crítico y la colaboración entre los estudiantes. Por otro lado, es esencial empoderar a los estudiantes para que no solo sean usuarios hábiles de las herramientas digitales, sino también pensadores críticos y capaces de procesar la información de manera efectiva. Esto implica desarrollar habilidades de evaluación de fuentes, análisis de datos y síntesis de información, para que puedan aplicar estos conocimientos en la vida cotidiana y en la resolución de problemas biológicos. Además, la enseñanza de la Biología debe evolucionar hacia un enfoque más participativo y contextualizado, donde los estudiantes sean protagonistas de su propio aprendizaje. Esto se logra mediante la implementación de metodologías activas que

involucran la exploración, el debate y la aplicación práctica de los conceptos. El uso de las TIC puede desempeñar un papel fundamental en esta transformación, al proporcionar herramientas interactivas, simulaciones y recursos multimedia que enriquezcan la experiencia de aprendizaje.

Las opiniones dadas por los profesionales en TIC y Biología coinciden con la investigación realizada por Castro (2022) en la necesidad de una implementación adecuada de las TIC para maximizar sus beneficios, se destaca que la metodología de enseñanza-aprendizaje y las TIC deben ser utilizadas de manera estratégica para lograr un dominio en proyectos y desarrollo de habilidades. Ante esto es relevante que los docentes aprovechen completamente las herramientas digitales en el aula de Biología. Esta similitud resalta la importancia de una capacitación continua y efectiva para los docentes, así como la necesidad de enfocarse en la integración de las TIC de manera coherente y enriquecedora en el proceso educativo.

Los resultados de la investigación también son similares a los expresados por Castro y Rodríguez (2017) en relación a la percepción positiva de las TIC en la mejora de la experiencia educativa. En ambos casos, se resalta el impacto favorable de las TIC en los estudiantes. Se menciona que la incorporación de las TIC favorece la adquisición de conocimientos significativos, además de influir positivamente en la actitud, relaciones personales, memoria y creatividad de los estudiantes. Los docentes asumen la importancia de las TIC y su potencial transformador para el aprendizaje en Biología. Se destaca también que los docentes deben capacitarse en el manejo de las herramientas digitales para aprovechar su potencial.

Como se puede observar claramente ambos contextos resaltan el impacto positivo de la integración de tecnologías en la educación, evidenciando la mejora en la adquisición de conocimientos significativos y el fortalecimiento de habilidades cognitivas y socioemocionales en los estudiantes. Esta convergencia subraya la importancia de un enfoque educativo más interactivo y participativo, en el cual la tecnología desempeña un papel relevante. Se puede afirmar que las TIC tienen el potencial de enriquecer sustancialmente los procesos de enseñanza-aprendizaje en Biología. Estas tecnologías brindan la oportunidad de acceder a recursos actualizados y fuentes de información diversificadas, facilitando la visualización de conceptos complejos y promoviendo la colaboración entre los estudiantes. No obstante, es fundamental que la incorporación de las

TIC se realice de manera estratégica y bien fundamentada, con un enfoque pedagógico sólido. Además, se debe reconocer que las TIC no reemplazan la interacción humana en el aula, sino que complementan y enriquecen el entorno educativo.

5. CONCLUSIONES

El objetivo general de la investigación planteó examinar la integración de las tecnologías de información y comunicación en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Biología en estudiantes del bachillerato técnico, los resultados indican que a medida que la sociedad avanza hacia la era digital, es fundamental que las instituciones educativas aborden los desafíos y oportunidades que las TIC ofrecen en el aula en la enseñanza de Biología. Si bien se han identificado obstáculos como la disponibilidad de recursos y la capacitación docente, también se ha demostrado que las TIC pueden enriquecer la experiencia educativa, fomentar la participación activa de los estudiantes y prepararlos para un futuro digitalizado. En este sentido, esta investigación subraya la necesidad de continuar explorando y promoviendo la integración efectiva de las TIC en la enseñanza de la Biología para garantizar un proceso de aprendizaje más eficaz y significativo en el bachillerato técnico.

El primer objetivo específico se buscó identificar los factores iniciales que inciden en la integración de las tecnologías de información y comunicación en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Biología en estudiantes de bachillerato técnico, la mayoría de los docentes reconocen la importancia de las TIC en la enseñanza de la Biología, aunque su uso efectivo aún es limitado en la práctica. Los estudiantes expresan un deseo de ver un mayor uso de las TIC en sus clases de Biología, con la esperanza de que esto enriquezca su experiencia de aprendizaje. Los especialistas en educación señalan que las TIC tienen un potencial significativo para mejorar la comprensión de conceptos biológicos complejos y fomentar la colaboración y el aprendizaje activo. Sin embargo, la falta de capacitación adecuada, la resistencia al cambio por parte de algunos docentes y la necesidad de equilibrar las TIC con la interacción humana son desafíos identificados en la implementación exitosa de estas tecnologías.

El segundo objetivo específico requería determinar las nociones teóricas que respaldan el uso de las tecnologías de información y comunicación en el proceso de enseñanza-aprendizaje para estudiantes de bachillerato técnico en el área de Biología, se sustenta en una sólida base teórica que abarca conceptos como el constructivismo, la perspectiva subjetiva, el aprendizaje activo y el desarrollo de habilidades cognitivas. Estas teorías respaldan la idea de que las TIC pueden potenciar el proceso educativo al permitir a los estudiantes construir su conocimiento de manera activa, fomentar la comunicación y la

colaboración, y proporcionar acceso a recursos y herramientas versátiles que enriquecen su comprensión de los conceptos biológicos. Además, se reconoce la importancia de promover la identidad y el potencial individual de cada estudiante, lo que se alinea con la adaptación de las TIC para ofrecer experiencias de aprendizaje personalizadas.

El tercer objetivo específico buscaba diseñar una propuesta metodológica basada en las tecnologías de información y comunicación para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Biología en estudiantes de bachillerato técnico, en base a los resultados obtenidos se plantea la propuesta titulada "Enriqueciendo la Biología a través de las TIC" representa una respuesta innovadora y esencial que busca transformar la manera en que los estudiantes interactúan con el contenido biológico. A través de la implementación de recursos multimedia, simulaciones interactivas y plataformas en línea, se crea un entorno de aprendizaje dinámico y enriquecedor que no solo facilita la comprensión de conceptos biológicos complejos, sino que también fomenta la participación activa de los estudiantes. Además de mejorar la claridad y retención del contenido, las TIC estimulan la motivación y el compromiso de los estudiantes al permitirles explorar temas desde diversas perspectivas y colaborar en proyectos virtuales, preparándolos para un futuro digitalizado.

6. RECOMENDACIONES

Basándonos en los hallazgos de esta investigación, se recomienda que el Ministerio de Educación y el Ministerio de Telecomunicaciones y la Sociedad de la información, establezcan políticas y planes estratégicos que promuevan de manera activa la integración de las tecnologías de información y comunicación (TIC) en el proceso de enseñanza – aprendizaje en todos los niveles educativos. Estos planes deben abordar tanto la provisión de recursos tecnológicos como la formación continua del personal docente. Es esencial que se asignen fondos suficientes para garantizar la disponibilidad de dispositivos, software educativo y acceso a Internet en las aulas.

Las autoridades de la institución educativa donde se realizó la investigación deben implementar programas de formación continua y actualización en el uso efectivo de las tecnologías de información y comunicación (TIC) dirigidos específicamente a los docentes de Biología en bachillerato técnico. Estos programas deben abordar tanto los aspectos técnicos como pedagógicos de la integración de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Es fundamental que los docentes adquieran las habilidades necesarias para utilizar recursos digitales de manera efectiva en el aula, así como para diseñar actividades que fomenten la participación activa de los estudiantes y el aprendizaje colaborativo.

Los docentes deben diseñar estrategias de enseñanza que fomenten la construcción activa del conocimiento por parte de los estudiantes, promoviendo la colaboración, la comunicación y la exploración autónoma a través de las TIC. Además, se recomienda que los docentes se mantengan actualizados sobre los avances en el campo de la pedagogía digital y las TIC, asistiendo a cursos de formación y participando en comunidades de aprendizaje en línea. Estos esfuerzos contribuirán a enriquecer su repertorio pedagógico y a garantizar que las TIC se utilicen de manera efectiva para satisfacer las necesidades de aprendizaje individuales de los estudiantes. Finalmente, es importante que las instituciones educativas respalden estas iniciativas, proporcionando recursos y apoyo técnico para la implementación exitosa de las TIC en el aula de Biología, y reconociendo la importancia de adaptar la educación a las demandas de una sociedad digitalizada.

La propuesta "Enriqueciendo la Biología a través de las TIC" que ofrece a los estudiantes una experiencia de aprendizaje significativa y enriquecedora en el campo de la Biología. Se sugiere que esta metodología exitosa se replique y adapte para su implementación en otras

asignaturas y áreas del currículo educativo. Al aprovechar al máximo el potencial de esta propuesta, no solo se beneficiará la enseñanza de la Biología, sino que también se enriquecerá el proceso educativo en general, mejorando la calidad y la efectividad de la educación.

7. LIMITACIONES Y PROSPECTIVA

7.1. Limitaciones

Una de las limitaciones principales fue la falta de tiempo disponible para llevar a cabo el proceso de investigación de manera exhaustiva. Los docentes en ejercicio a menudo tienen agendas laborales muy demandantes, lo que dificultó dedicar el tiempo necesario para realizar una investigación detallada y completa.

La falta de experiencia en la utilización efectiva de motores de búsqueda en línea representó otra limitación. La capacidad de buscar y seleccionar información relevante es esencial para construir un marco teórico sólido. La carencia de habilidades en este ámbito pudo haber dificultado la identificación y recopilación eficiente de fuentes académicas y teóricas pertinentes para el proyecto.

Además de la gestión del tiempo y la adquisición de habilidades en la búsqueda de información son aspectos cruciales que los docentes y los investigadores deben abordar para superar estos desafíos y garantizar la calidad de su trabajo.

7.2. Prospectiva

La investigación realizada constituye un valioso punto de partida que puede servir como una fuente de consulta y referencia para futuros estudios relacionados con la integración de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Biología. Esta base sólida y documentada proporciona un marco conceptual y metodológico que puede enriquecerse y ampliarse con investigaciones posteriores, permitiendo una comprensión más profunda de este campo y sus posibles aplicaciones.

La propuesta elaborada en este trabajo tiene un alcance nacional en su aplicabilidad, cualquier institución educativa que desee mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Biología en estudiantes de bachillerato, aprovechando las ventajas de las TIC, puede beneficiarse de esta metodología. La flexibilidad de la propuesta permite su adaptación a diferentes contextos y necesidades educativas, brindando la oportunidad de enriquecer la educación biológica en todo el país.

Finalmente, la inclusión de programas de formación continua y especializada en el uso de las TIC en el PEI de la institución educativa es una perspectiva crucial. Esto garantizará que tanto docentes como estudiantes estén adecuadamente preparados para el entorno digital en constante evolución. Los programas de capacitación deben ser diseñados de manera individualizada para satisfacer las necesidades específicas de cada docente, fomentando al mismo tiempo el aprendizaje colaborativo y el intercambio de buenas prácticas. Esta inversión en desarrollo profesional contribuirá a una educación de calidad y preparará a la comunidad educativa para afrontar los desafíos de la era digital de manera efectiva.

8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abad, A. (2022). Psicogénesis y Aprendizaje Significativo. *Psicogénesis y Aprendizaje Significativo*, 5(1), 50-64. Obtenido de <https://revistasum.umanizales.edu.co/ojs/index.php/tempuspsi/article/view/3595>
- Acevedo, J. (2022). Reflexiones sobre Educación Popular: nociones históricas, filosóficas y educativas para una práctica necesaria. *Revista Estudios del Desarrollo Social: Cuba y América Latina*, 10(1), 1-15. Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S2308-01322022000100027&script=sci_arttext&lng=en
- Acosta, R., & et, a. (2013). La infoestructura de las tecnologías de información y comunicación como mediadora en el aprendizaje de la biología. *Quórum Académico*, 10(1), 130-152. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4338890>
- Acosta, Y., & Alsina, A. (2022). Influencia del contexto de enseñanza en la representación de patrones en educación infantil. *Alteridad*, 17(2), 166-179. Obtenido de <https://alteridad.ups.edu.ec/index.php/alteridad/article/view/5901>
- Aguilar, F. (2020). Del aprendizaje en escenarios presenciales al aprendizaje virtual en tiempos de pandemia. *Estudios pedagógicos*, 46(3), 45-78. doi:<http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07052020000300213>
- Altisen, C. (2017). Nuevos escenarios de la educación contemporánea: epistemología de la educación. *UNR*, 1, 1-11. Obtenido de <http://rephip.unr.edu.ar/handle/2133/23526>
- Anderson, O., & Daza, A. (2022). LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN (TIC) Y SU IMPACTO EN LA EDUCACIÓN DEL SIGLO XXI. *Revista Negotium*, 3(1), 2-45. Obtenido de <http://ojs.revistanegotium.org/index.php/negotium/article/view/35>
- Argüelles, V., & et, a. (2021). Métodos empíricos de la investigación. *Ciencia Huasteca*, 9(17), 33-34. doi:<https://doi.org/10.29057/esh.v9i17.6701>
- Arguello, F., & et, a. (2022). Aplicación de las TIC en el proceso de enseñanza. *Polo del Conocimiento: Revista científico - profesional*, 7(2), 1137-1148. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8354880>
- Arias, J., & Covinos, M. (2021). Diseño y metodología de la investigación. *CONCYTEC*, 1, 34-67. Obtenido de <http://repositorio.concytec.gob.pe/handle/20.500.12390/2260>
- Botella, A., & Ramos, P. (2019). Investigación-acción y aprendizaje basado en proyectos. Una revisión bibliográfica. *Perfiles educativos*, 41(163), 127-141. Obtenido de https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0185-26982019000100127&script=sci_arttext
- Cacheiro, M. (2018). *Educación y tecnología: estrategias didácticas para la integración de las Tics*. Madrid: Uned. Obtenido de <https://n9.cl/s2go2>
- Calánchez, A., & Chávez, K. (2022). Apropiación social de la tecnología. *Revista Tecnología, Ciencia y Educación*, 4(21), 183-198. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8228577>
- Campos, J., & et, a. (2021). Aportes de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en la enseñanza y el aprendizaje de la Biología para la potenciación de habilidades en

- participantes de Olimpiadas Costarricenses de Ciencias Biológicas. *Bio-grafía*, 14(26), 83-99. doi: <https://doi.org/10.17227/bio-grafia.vol.14.num26-14352>
- Cardoso, L., & et, a. (2022). La teoría de la Educación Avanzada: epistemología de una teoría educativa cubana. *Varona*, 2(2), 1-12. Obtenido de <http://revistas.ucpejv.edu.cu/index.php/rVar/article/view/1549>
- Carrasco, R., & Facundo, M. (2022). TIC, globalización y educación: triada emergente en el nuevo orden social. *Delectus*, 5(1), 78-86. doi:
- Castro, G., & Rodríguez, L. (2017). Uso de las Tecnologías de Información y Comunicación en el proceso de enseñanza–aprendizaje, en los estudiantes del Liceo Sonafluca, CINDEA San Isidro de Peñas Blancas y Colegio Técnico Profesional La Fortuna. *Tecnológico de Costa Rica*(1), 1-112. Obtenido de <https://repositoriotec.tec.ac.cr/handle/2238/10628>
- Castro, L. (2022). Aprendizaje basado en proyectos para fortalecer el proceso de enseñanza aprendizaje. *Open Journal Systems*, 5(1), 3-54. Obtenido de <https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view/4194>
- Cervantes, L., & et, a. (2022). TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN APLICADAS AL PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE. *RCHIVOS DE MEDICINA, SALUD Y EDUCACIÓN MÉDICA*, 1(1), 53-58. Obtenido de <https://archivosdemedicina.uat.edu.mx/index.php/nuevo/article/view/30>
- Cóndor, D., & et, a. (2020). Brecha digital: conectividad y equipamiento en instituciones de educación fiscal en Ecuador. *GIGAPP*, 7, 758-770. Obtenido de <https://www.gigapp.org/ewp/index.php/GIGAPP-EWP/article/view/221>
- Delgado, H., & Casquete, E. (2023). Efectos de la pandemia en la educación, la formación, el trabajo docente y los aprendizajes de los estudiantes. *Salud, Ciencia y Tecnología*, 3(332) <https://doi.org/10.56294/saludcyt2023332>.
- Delgado, H., & Vidal, Y. (2022). Entramados comunicativos del lenguaje filmico para una educación divertida. *Universidad de la Habana*, 295.
- Delgado, H., Celi, K., Peña, J., Vidal, M., Jaramillo, B., & Casteli, G. (2023). Fundamentos de una educación divertida para la integración de las artes ciencias y tecnología en las clases de matemática y ciencias naturales. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(2). <https://ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/6404>.
- Delgado, H., Mora, P., Pesantes, E., Torres, Y., & Galarza, A. (2018). Epistemología crítica de la educación: un ensayo desde la perspectiva narrativa para el aprendizaje. *Revista Científica Multidisciplinaria*, 4(4), 2-499. <https://revista.uniandes.edu.ec/ojs/index.php/mikarimin/article/view/1086>. Obtenido de <http://45.238.216.13/ojs/index.php/mikarimin/article/view/1086/0>
- Espina, L. (2022). Procesos de Enseñanza-Aprendizaje Virtual durante la COVID-19. *Revista de ciencias sociales*, 28(3), 345-361. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8526462>
- Estrada, A. (2020). Estilos de aprendizaje y rendimiento académico. *Revista Redipe*, 7(7), 140-156. Obtenido de <https://revista.redipe.org/index.php/1/article/view/536>

- Feria, H., & et, a. (2020). LA ENTREVISTA Y LA ENCUESTA: ¿MÉTODOS O TÉCNICAS DE INDAGACIÓN EMPÍRICA? *Didáctica Y educación*, 11(3), 62–79. Obtenido de <https://revistas.ult.edu.cu/index.php/didascalia/article/view/992>
- Fernández, J., & et, a. (2022). Intervenciones de aprendizaje cooperativo y resultados asociados en futuros docentes: una revisión sistemática Intervenciones de aprendizaje cooperativo y resultados asociados en futuros docentes: una revisión sistemática. *Revista de Psicodidáctica*, 27(2), 118-131. doi:<https://doi.org/10.1016/j.psicod.2022.04.002>
- García, M., & et, a. (2022). Cómo adaptar una investigación cualitativa a contextos de confinamiento. *Nota Metodológica*, 53(3), 34-78. doi:<https://doi.org/10.1016/j.gaceta.2020.06.007>
- Hamilton, A., & Finley, E. (2019). Qualitative methods in implementation research: An introduction. *Psychiatry Research*, 280(34). doi:<https://doi.org/10.1016/j.psychres.2019.112516>
- Hernández, S., Fernández, C., & Baptista, L. (2014). *Selección de la muestra - Metodología de la Investigación*. Obtenido de <https://www.esup.edu.pe/wp-content/uploads/2020/12/2.%20Hernandez,%20Fernandez%20y%20Baptista-Metodolog%C3%ADa%20Investigacion%20Cientifica%206ta%20ed.pdf>
- Juárez, P., & et, a. (2019). El Aprendizaje Cooperativo, una metodología activa para la educación del siglo XXI: una revisión bibliográfica. *Revista Prisma Social*, 12(26), 200–210. Obtenido de <https://revistaprismasocial.es/article/view/2693>
- Júdex, J., & et, a. (2019). Evaluación de las Habilidades del Pensamiento Crítico con la mediación de las TIC, en contextos de educación media. *ReiDoCrea: Revista electrónica de investigación Docencia Creativa*, 8, 21-34. Obtenido de <https://digibug.ugr.es/handle/10481/54425>
- Lanuza, F., & et, a. (2018). Uso y aplicación de las TIC en el proceso de enseñanza- aprendizaje. *Revista Científica de FAREM-Estelí*, 25(2), 16–30. doi:<https://doi.org/10.5377/farem.v0i25.5667>
- Lara, J., & Grijalva, A. (2021). Saberes digitales y educación superior. Retos curriculares para la inclusión de las TIC en procesos de enseñanza-aprendizaje. *Virtualidad, Educación y Ciencia*, 12(22), 9-21. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7869118>
- Laro, M. (2020). Innovar enseñando: la educación del futuro. Las TICs como factor motivador en la enseñanza. *Revista Jurídica de Investigación e Innovación Educativa*, 21(2), 11-23. Obtenido de <https://idus.us.es/handle/11441/136630>
- Liévano, J. (2022). La importancia de los espacios y escenarios deportivos para la práctica de la recreación y el deporte . *RIPIE*, 2(2), 23-89. doi:<https://doi.org/10.51660/ripie.v2i2.68>
- Lopezosa, C. (2020). Entrevistas semiestructuradas con NVivo: pasos para un análisis cualitativo eficaz. *Methodos Anuario* (1), 23-67. Obtenido de <https://repositori.upf.edu/handle/10230/44605>

- Mineria, F., & Vera, J. (2020). Paradigmas, enfoques y métodos de investigación: análisis teórico. *Revista científica Mundo Recursivo*, 3(1), 1-24. Obtenido de <https://www.atlantic.edu.ec/ojs/index.php/mundor/article/view/38>
- Miranda, Y. (2022). Aprendizaje significativo desde la praxis educativa constructivista. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*, 7(13), 79-91. Obtenido de http://ve.scielo.org/scielo.php?pid=S2542-30882022000100072&script=sci_arttext
- Moreno, A., & et, a. (septiembre de 2020). El área de información y alfabetización informacional de la competencia digital docente. *Revista Electrónica Educare*, 24(3), 1-16. doi:<http://dx.doi.org/10.15359/ree.24-3.25>
- Moriche, R., & et, a. (2022). Diseño universal para el aprendizaje en procesos de investigación participativos e inclusivos. *Prisma Social: revista de investigación social*, 37(2), 7-35. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8419697>
- Muñoz, Y. (2022). TIC en la Educación. Informática y Herramientas Digitales. *Ingenio y Conciencia Boletín Científico*, 9(17), 1-85. Obtenido de <https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/sahagun/article/view/7890>
- Oyola, A. (2021). The variable. *Revista del Cuerpo Médico Hospital Nacional*, 14(1), 67-99. Obtenido de http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S2227-47312021000100016&script=sci_abstract&lng=en
- Pastora, B., & et, a. (2020). Importancia de la asignatura metodología de la investigación para la formación investigativa del estudiante universitario. *Conrado*, 16(72), 295-302. Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1990-86442020000200295
- Piza, N., & et, a. (2019). Métodos y técnicas en la investigación. *Conrado*, 15(70), 1-45. Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1990-86442019000500455&script=sci_arttext&lng=pt
- Ramos, A. (2020). Los alcances de una investigación. *CienciAmérica: Revista de divulgación científica de la Universidad Tecnológica Indoamérica*, 9(3), 1-6. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7746475>
- Ramos, C. (2022). Tendencias didácticas en los procesos de Enseñanza-Aprendizaje: una perspectiva bibliométrica. *Journal of the Academy*, 6(1), 105-126. doi:<https://doi.org/10.47058/joa6.7>
- Santos, O., & et, a. (2021). Los recursos de las Tics en el proceso de enseñanza-aprendizaje en estudiantes de la especialidad del nivel primaria. *Revista Conrado*, 17(52), 198-205. Obtenido de <https://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado/article/view/2009>
- Sierra, C. (2019). La entrevista en profundidad. Función, sentido y técnica. *Arte y oficio de la investigación científica: cuestiones epistemológicas y metodológicas*, 1, 301-379. Obtenido de <https://idus.us.es/handle/11441/98760>
- Sim, J. (2019). Metodología de grupos focales: algunos desafíos éticos. *Qual Quant*(53), 3003–3022. Obtenido de <https://link.springer.com/article/10.1007/s11135-019-00914-5>
- Tapia, M. (2022). Incidencia de las TIC como herramientas metodológicas en el proceso enseñanza aprendizaje. *Universidad Politéc Salesiana*, 1, 1-29. Obtenido de <https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/21749>

- Toca, C., & Carrillo, J. (2019). Los entornos de aprendizaje inmersivo y la enseñanza a ciber-generaciones. *Educação e Pesquisa*, 45(2). Obtenido de <https://www.scielo.br/j/ep/a/x7b3hMP4C7KrGrYRyc9t4RJ/>
- Tramullas, A. (2020). Temas y métodos de investigación en Ciencia de la Información, 2000-2019. Revisión bibliográfica. *Profesional de la información*, 29(4). Obtenido de <https://revista.profesionaldelainformacion.com/index.php/EPI/article/view/77328>
- Vargas, M. (2020). Estrategias educativas y tecnología digital en el proceso. *Cuadernos Hospital de Clínicas*, 61(1), 69-76. Obtenido de http://www.scielo.org.bo/scielo.php?pid=S1652-67762020000100010&script=sci_arttext
- Ventura, J. (2017). ¿Población o muestra?: Una diferencia necesaria. *Revista Cubana de Salud Pública*, 43(4). Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-34662017000400014

9. ANEXOS

Anexo 1: Observación de clase



Pontificia Universidad
Católica del Ecuador

SEDE
ESMERALDAS

FICHA DE OBSERVACIÓN

La observación tiene como objetivo examinar la integración de las tecnologías de información y comunicación en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Biología en estudiantes del bachillerato técnico.

Fecha	9 de agosto de 2023
Hora de inicio	07:00 AM
Hora de fin	08:20 AM

No.	Alternativas	Si	No	Observación
1	Herramientas TIC que se utilizan en el aula durante la clase de Biología.			
2	Herramientas TIC favorecen el proceso de enseñanza-aprendizaje de Biología.			
3	Herramientas TIC promueven la construcción de aprendizajes significativos.			
4	Aplicación de las herramientas TIC por parte de los estudiantes y / o docentes			
5	Herramientas TIC utilizadas promueven el trabajo colaborativo.			
6	Herramientas TIC utilizadas promueven el trabajo autónomo.			
7	Asiste a los estudiantes en el uso de las TIC durante la clase.			
8	Aplica estrategias diferencias utilizando TIC con estudiantes con NEE.			
9	Estrategias educativas que fortalece el uso de las TIC durante las clases			
10	Proporciona retroalimentación, aclara dudas e inquietudes.			

Observador

Anexo 2: Entrevista a especialistas



Pontificia Universidad
Católica del Ecuador

SEDE
ESMERALDAS

ENTREVISTA

La entrevista tiene como objetivo examinar la integración de las tecnologías de información y comunicación en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Biología en estudiantes del bachillerato técnico.

1.- ¿De qué manera las tecnologías de información y comunicación (TIC) influyen en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Biología?

2.- ¿Cuáles son los factores que inciden en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Biología?

3.- ¿Cuáles son las ventajas y desventajas de utilizar herramientas TIC en el aula de clases?

4.- ¿Cómo pueden los docentes equilibrar la aplicación de las herramientas TIC en el aula para enseñar Biología?

5.- ¿Qué estrategias consideras necesario en la pedagogía técnica-tecnológica para mejorar el sistema educativo en el contexto de la Biología?

6.- ¿Qué aspectos crees que deben ser modificados en las aulas de clase para mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje de la Biología?

7.- ¿Cuál es su percepción actual sobre la situación de los docentes y el uso de las TIC de las aulas en el contexto de la enseñanza de la Biología?

Entrevistador

Entrevistador

Anexo 3: Guía de *focus group* para docentes



Pontificia Universidad
Católica del Ecuador

SEDE
ESMERALDAS

GUIA DE FOCUS GROUP DOCENTES

El *focus group* tiene como identificar los factores iniciales que inciden en la integración de las tecnologías de información y comunicación en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Biología en estudiantes de bachillerato técnico.

1.- ¿Cómo las tecnologías de la información y comunicación (TIC) pueden ser un apoyo didáctico durante el proceso de enseñanza-aprendizaje del área de Biología? Por favor, proporcione ejemplos o argumentos para respaldar su respuesta.

2.- ¿Qué tipos de herramientas relacionadas con las TIC considera que podrían ser utilizadas de manera efectiva durante el proceso de enseñanza-aprendizaje en el área de Biología? Por favor, mencione ejemplos específicos.

3.- ¿Se siente confiado/a al utilizar estas herramientas dentro de las clases?

4.- ¿Qué factores contribuyen a su nivel de confianza o inseguridad al utilizar Herramientas TIC?

5.- ¿Cuáles son las herramientas tecnológicas que utiliza predominantemente para comunicarse con los estudiantes en el contexto del área de Biología?

6.- Cuando un estudiante presenta dificultades de aprendizaje en el área de Biología, ¿Qué estrategias utiliza para mejorar la situación, teniendo en cuenta el uso de las TIC? Por favor, proporcione ejemplos concretos.

7.- ¿Cuáles son los factores que afectan el desarrollo del aprendizaje de los estudiantes en el área de Biología, tenga en cuenta el uso de las TIC? Explique su respuesta en detalle.

Entrevistador

Entrevistador

Anexo 4: Guía de *focus group* para estudiantes



Pontificia Universidad
Católica del Ecuador

SEDE
ESMERALDAS

GUIA DE FOCUS GROUP ESTUDIANTES

El *focus group* tiene como identificar los factores iniciales que inciden en la integración de las tecnologías de información y comunicación en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Biología en estudiantes de bachillerato técnico.

1.- ¿Cuáles herramientas TIC utilizadas en el aula considera que ofrecen mayores ventajas?

2.- ¿Cuáles son los métodos que utiliza en el proceso de enseñanza – aprendizaje? explique sus razones.

3.- ¿Cree que los maestros aprovechan todas las herramientas ofrecidas por las TIC en su enseñanza?

4.- ¿Cuáles dificultades ha experimentado durante las clases de Biología?

5.- ¿Cuáles son sus expectativas en cuanto al uso de las TIC como parte del desarrollo de las clases de Biología?

Entrevistador

Entrevistador

Anexo 5: Validación de instrumentos



Pontificia Universidad
Católica del Ecuador

SEDE
ESMERALDAS

MATRIZ PARA VALIDACIÓN DE LOS CUESTIONARIOS A APLICAR EN EL PROYECTO TITULADO: INTEGRACIÓN DE LAS TIC EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA BIOLOGÍA: UNA PROPUESTA METODOLÓGICA

Estimado/a perito: _____

Acudimos a la gentileza de su atención para que nos indique su criterio con respecto a cada uno de los ítems que conforman los tres cuestionarios diseñados para aplicar en el proyecto: INTEGRACIÓN DE LAS TIC EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA BIOLOGÍA: UNA PROPUESTA METODOLÓGICA. Su valoración contribuirá significativamente a la mejora del instrumento de recogida de datos. Debe saber que estos cuestionarios surgen como versión de uno con validez que fue aplicado por las estudiantes Gloria Panta y Yamile Torres en Esmeraldas específicamente en el Colegio de Bachillerato Fiscal Tonchigue.

ESCALA DE EVALUACIÓN: • Usted evaluará cuantitativamente, en un rango de 1 a 7 (donde 1 es mal y 7 es lo mejor). En dicha evaluación, debe considerar si cada ítem es: pertinente, claro, fiable, relevante y si representa al modelo pedagógico que le corresponde. **Indicaciones** • Escriba su evaluación, el número que considere según la escala (1-2-3-4-5-6-7), en el lugar correspondiente a la derecha de cada ítem, luego de la escala, de tal forma que dicha calificación exprese mejor su juicio. • Si lo ve necesario puede expresar sus comentarios finales producto del proceso de evaluación. Finalmente es importante que ingrese sus datos personales. Su aporte será de mucha importancia y realizará nuestra actividad investigativa. Gracias por su colaboración y recomendaciones.

Objetivos de la investigación:

- Examinar la integración de las tecnologías de información y comunicación en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Biología en estudiantes del bachillerato técnico.
- Identificar los factores iniciales que inciden en la integración de las tecnologías de información y comunicación en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Biología en estudiantes de bachillerato técnico.
- Diseñar una propuesta mediática basada en las tecnologías de información y comunicación para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Biología en estudiantes de bachillerato técnico.

Ficha de observación

<p>Objetivo: Examinar la integración de las tecnologías de información y comunicación en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Biología en estudiantes del bachillerato técnico.</p> <p>MARQUE LA RESPUESTA CON UNA X QUE CONSIDERE CORRECTA: De Acuerdo (DA); Ni de Acuerdo ni en Desacuerdo (NA-ND); En Desacuerdo (ED)</p> <p>Se aclara que esta escala (DA; NA-DA; ED) es parte del instrumento como tal, usted no debe escribir nada en esos espacios.</p>					SU EVALUACIÓN: DE 1 A 7 DONDE 1 ES MAL Y 7 ES LO MEJOR	OBSERVACIONES/RECOMENDACIONES				
N	ÍTEMS: ASPECTOS A OBSERVAR	DA	NA ED	ED						
	Integración de las tecnologías de información y comunicación									
1	Herramientas TIC que se utilizan en el aula durante la clase de Biología.									
2	Herramientas TIC favorecen el proceso de enseñanza-aprendizaje de Biología.									
3	Herramientas TIC promueven la construcción de aprendizajes significativos.									
4	Aplicación de las herramientas TIC por parte de los estudiantes y / o docentes									

5	Herramientas TIC utilizadas promueven el trabajo colaborativo.					
6	Herramientas TIC utilizadas promueven el trabajo autónomo.					
7	Asiste a los estudiantes en el uso de las TIC durante la clase.					
8	Aplica estrategias diferenciadas utilizando TIC con estudiantes con NEE.					
9	Estrategias educativas que fortalece el uso de las TIC durante las clases					
10	Proporciona retroalimentación, aclara dudas e inquietudes.					

Cuestionario para entrevista a especialistas

<p>Objetivo: Examinar la integración de las tecnologías de información y comunicación en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Biología en estudiantes del bachillerato técnico.</p> <p>MARQUE LA RESPUESTA CON UNA X QUE CONSIDERE CORRECTA: De Acuerdo (DA); Ni de Acuerdo ni en Desacuerdo (NA-ND); En Desacuerdo (ED)</p> <p>Se aclara que esta escala (DA; NA-DA; ED) es parte del instrumento como tal, usted no debe escribir nada en esos espacios.</p>					SU EVALUACIÓN: DE 1 A 7 DONDE 1 ES MAL Y 7 ES LO MEJOR	OBSERVACIONES/RECOMENDACIONES	
N	ÍTEMES: TIC Y PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE	DA	NA ED	ED			
	Integración de las tecnologías de información y comunicación						
1	¿De qué manera las tecnologías de información y comunicación (TIC) influyen en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Biología?						
2	¿Cuáles son los factores que inciden en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Biología?						

3	¿Cuáles son las ventajas y desventajas de utilizar herramientas TIC en el aula de clases?					
4	¿Cómo pueden los docentes equilibrar la aplicación de las herramientas TIC en el aula para enseñar Biología?					
5	¿Qué estrategias consideras necesario en la pedagogía técnica-tecnológica para mejorar el sistema educativo en el contexto de la Biología?					
6	¿Qué aspectos crees que deben ser modificados en las aulas de clase para mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje de la Biología?					
7	¿Cuál es su percepción actual sobre la situación de los docentes y el uso de las TIC de las aulas en el contexto de la enseñanza de la Biología?					

Guía para *focus group* a docentes

<p>Objetivo: Identificar los factores iniciales que inciden en la integración de las tecnologías de información y comunicación en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Biología en estudiantes de bachillerato técnico.</p> <p>MARQUE LA RESPUESTA CON UNA X QUE CONSIDERE CORRECTA: De Acuerdo (DA); Ni de Acuerdo ni en Desacuerdo (NA-ND); En Desacuerdo (ED)</p> <p>Se aclara que esta escala (DA; NA-DA; ED) es parte del instrumento como tal, usted no debe escribir nada en esos espacios.</p>					SU EVALUACIÓN: DE 1 A 7 DONDE 1 ES MAL Y 7 ES LO MEJOR	OBSERVACIONES/RECOMENDACIONES				
N	ÍTEMES: FACTORES INICIALES DE LAS TIC	DA	NA ED	ED						
	Los factores iniciales									
1	¿Cómo las tecnologías de la información y comunicación (TIC) pueden ser un apoyo didáctico durante el proceso de enseñanza-aprendizaje del área de Biología? Por favor, proporcione ejemplos o argumentos para respaldar su respuesta.									

2	¿Qué tipos de herramientas relacionadas con las TIC considera que podrían ser utilizadas de manera efectiva durante el proceso de enseñanza-aprendizaje en el área de Biología? Por favor, mencione ejemplos específicos.					
3	¿Se siente confiado/a al utilizar estas herramientas dentro de las clases?					
4	¿Qué factores contribuyen a su nivel de confianza o inseguridad al utilizar Herramientas TIC?					
5	¿Cuáles son las herramientas tecnológicas que utiliza predominantemente para comunicarse con los estudiantes en el contexto del área de Biología?					
6	Cuando un estudiante presenta dificultades de aprendizaje en el área de Biología, ¿Qué estrategias utiliza para mejorar la situación, teniendo en cuenta el uso de las					

	TIC? Por favor, proporcione ejemplos concretos.					
7	¿Cuáles son los factores que afectan el desarrollo del aprendizaje de los estudiantes en el área de Biología, tenga en cuenta el uso de las TIC? Explique su respuesta en detalle					

Guía para *focus group* a estudiantes

<p>Objetivo: Diseñar una propuesta metodológica basada en las tecnologías de información y comunicación para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Biología en estudiantes de bachillerato técnico.</p> <p>MARQUE LA RESPUESTA CON UNA X QUE CONSIDERE CORRECTA: De Acuerdo (DA); Ni de Acuerdo ni en Desacuerdo (NA-ND); En Desacuerdo (ED)</p> <p>Se aclara que esta escala (DA; NA-DA; ED) es parte del instrumento como tal, usted no debe escribir nada en esos espacios.</p>					SU EVALUACIÓN: DE 1 A 7 DONDE 1 ES MAL Y 7 ES LO MEJOR	OBSERVACIONES/RECOMENDACIONES	
N	ÍTEMS: PROPUESTA METODOLÓGICA	DA	NA ED	ED			
	Propuesta metodológica basada en las tecnologías de información y comunicación.						
1	¿Cuáles herramientas TIC utilizadas en el aula considera que ofrecen mayores ventajas?						
2	¿Cuáles son los métodos que utiliza en el proceso de enseñanza – aprendizaje? explique sus razones.						

3	¿Cree que los maestros aprovechan todas las herramientas ofrecidas por las TIC en su enseñanza?					
4	¿Cuáles dificultades ha experimentado durante las clases de Biología?					
5	¿Cuáles son sus expectativas en cuanto al uso de las TIC como parte del desarrollo de las clases de Biología?					

Experto 1:

Valoración final: (Se valida o no los instrumento)			
Instrumentos	Se valida	No se valida	Se valida con observaciones
1: Ficha de observación.	x		
2: Cuestionario para especialistas del área de educación.	x		
3: Guía de <i>focus group</i> para docentes.			x
4: Guía de <i>focus group</i> para estudiantes.			x

Firmas de expertos o peritos

Nombre: Hishochy Delgado Mendoza, Dr.

C.C.: 1753114006

Correo electrónico: hishochy@gmail.com

Hishochy Delgado Mendoza, Dr.

Firma

Experto 2:

Valoración final: (Se valida o no los instrumento)			
Instrumentos	Se valida	No se valida	Se valida con observaciones
1: Ficha de observación.	x		
2: Cuestionario para especialistas del área de educación.	x		
3: Guía de <i>focus group</i> para docentes.	x		
4: Guía de focus group para estudiantes.	x		

Firma de experto o perito

Nombre: MSC. Delia Suguey Vilela Torres

C.C.: 0802137455

Correo electrónico: vilelasuguey@gmail.com

MSC. Suguey Vilela Torres

Firma

Experto 3:

Valoración final: (Se valida o no los instrumento)			
Instrumentos	Se valida	No se valida	Se valida con observaciones
1: Ficha de observación.	x		
2: Cuestionario para especialistas del área de educación.	x		
3: Guía de <i>focus group</i> para docentes.	x		
4: Guía de <i>focus group</i> para estudiantes.	x		

Firma de experto o perito

Nombre: Mgt. Gladis Irene Crespo Merchán

C.C.: 0801414012

Correo electrónico: cmgladis@yahoo.com

Gladis Irene Crespo Merchán

Firma

Combinación de palabras



Anexo 7: Artículo

Didáctica y Educación ISSN 2224-2643

← Volver a Envíos

Enviar un artículo

1. Inicio
2. Cargar el envío
3. Introducir los metadatos
4. Confirmación
5. Sigüientes pasos

Envío completo

Gracias por su interés por publicar con Didáctica y Educación ISSN 2224-2643.

¿Y ahora qué?

La revista ha sido notificada acerca de su envío y se le enviará un correo electrónico de confirmación para sus registros. Cuando el editor haya revisado el envío, se contactará con usted.

Por ahora, usted puede:

- [Revisar este envío](#)
- [Crear un nuevo envío](#)
- [Volver al escritorio](#)