

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI

POSGRADO



MAESTRÍA EN EDUCACIÓN, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

Los smartphones en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física de los estudiantes del Bachillerato General Unificado, Unidad Educativa Fiscomisional Técnico Salesiano Cuenca, durante el primer Quimestre del año lectivo 2022 – 2023.

Trabajo de titulación previa la obtención del
Título de Magíster en Educación, Tecnología e Innovación

Autor: Cristian Hernando Morán Vega

Tutor: MSc. César Armando Enríquez Montenegro

Tulcán, 2024

CERTIFICADO DEL TUTOR

Certifico que el maestrante Morán Vega Cristian Hernando con el número de cédula 1720062171 ha elaborado el trabajo de titulación: “Los smartphones en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física de los estudiantes del Bachillerato General Unificado, Unidad Educativa Fiscomisional Técnico Salesiano Cuenca, durante el primer Quimestre del año lectivo 2022 – 2023”.

Este trabajo se sujeta a las normas y metodología dispuestas en el Reglamento de la Unidad de Titulación de Postgrado con RESOLUCIÓN N° 150-CSUP- 2020, por lo tanto, autorizo su presentación para la sustentación respectiva.

f.....

MSc. César Armando Enríquez Montenegro

DOCENTE EXAMINADOR TUTOR

AUTORÍA DE TRABAJO

El presente trabajo de titulación constituye un requisito previo para la obtención del título de Magister en Educación, Tecnología e Innovación.

Yo, Morán Vega Cristian Hernando con cédula de identidad número 1720062171 declaro: que la investigación es absolutamente original, auténtica, personal y los resultados y conclusiones a los que he llegado son de mi absoluta responsabilidad.

f.....

Cristian Hernando Morán Vega

AUTOR

Tulcán, julio de 2024

ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, Morán Vega Cristian Hernando declaro ser autor de los criterios emitidos en el trabajo de titulación: “Los smartphones en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física de los estudiantes del Bachillerato General Unificado, Unidad Educativa Fiscomisional Técnico Salesiano Cuenca, durante el primer Quimestre del año lectivo 2022 – 2023”. y eximo expresamente a la Universidad Politécnica Estatal del Carchi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

f.....

Cristian Hernando Morán Vega

AUTOR

Tulcán, julio de 2024

DEDICATORIA

Dedico el presente trabajo de titulación en primer lugar a Dios que siempre cuida a mi familia y nos protege luego a mi esposa Maryuri Paucar y mi hijo Cristian Jahir quienes han estado presente y apoyándome desde el principio, a mi madre Susana con sus consejos me motivan a seguir adelante junto a mis hermanos que confiaron en mí, y en especial a mis tíos Víctor Hugo Vega y Sonia Vélez que me brindaron su apoyo para realizar el crédito.

A mis compañeros de Aula que esta experiencia virtual ha sido fundamental para alcanzar el presente logro y mi tutor que me ha sabido guiar desde el inicio de la maestría hasta el final.

AGRADECIMIENTO

Agradezco infinitamente a mi toda mi familia son la motivación para seguir adelante y preparándome para superarme y ser un buen profesional, padre, hijo, hermano y esposo, de igual manera a mis tíos que me apoyan con sus consejos y ejemplos de responsabilidad y superación.

De igual manera a mi tutor el Dr. Cesar Enríquez por la paciencia que ha tenido y por guiarme en cada una de las situaciones de mi proceso académico, conjunto a todos los catedráticos de la Universidad Politécnica del Cachi que me brindado bastos conocimientos en la maestría.

También quiero agradecer a las autoridades, docentes y estudiantes de la Unidad Educativa Fiscomisional Técnico Salesiano que me han brindado todos los recursos necesarios para la realización de la presente investigación.

Finalmente, a todos y cada uno de compañeros, compañeras, amigos y amigas que siempre están presentes en mis logros y me ayudan a seguir caminando al éxito cumpliendo cada uno de los objetivos y metas de vida.

ÍNDICE

RESUMEN.....	xii
ABSTRACT.....	xiii
CAPÍTULO I.....	14
PROBLEMA	14
1.1 Planteamiento del Problema	14
1.2 Preguntas de investigación o hipótesis.....	17
1.3 Objetivos de investigación.....	17
1.3.1 Objetivo general	17
1.3.2 Objetivos específicos	17
1.4 Justificación	18
CAPÍTULO II.....	20
FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	20
2.1 Antecedentes.....	20
2.2 Marco Teórico.....	25
Tipos de dispositivos móviles utilizados en el contexto educativo.....	25
Sistemas operativos utilizados en dispositivos electrónicos	26
Formación académica Docente.....	31
Currículo nacional y la integración de tecnología en la educación.....	43
Aplicación de metodologías activas.....	44
M-learning: aprendizaje móvil en el contexto educativo.....	44
Recursos tecnológicos y su impacto en el proceso educativo	44
Educación 3.0: innovación tecnológica en el aula	45
2.2 Marco Legal.....	46
CAPÍTULO III.....	48
METODOLOGÍA	48
3.1 Descripción del área de estudio/Grupo de estudio	48
3.2 Enfoque y tipo de investigación.....	51
Enfoque.....	51
Tipo de investigación	52
Descriptiva.....	52
Documental.....	53
Cuasi experimental.....	54
3.3 Definición y operacionalización de variables	55

3.4	Procedimientos.....	57
3.5	Consideraciones bioéticas	59
CAPÍTULO IV		61
RESULTADOS Y DISCUSIÓN		61
4.1.1.	Entrevista dirigida a docentes de la unidad educativa Técnico Salesiano.....	61
	Encuesta dirigida a estudiantes.....	78
4.1	Discusión de los resultados.....	90
CAPÍTULO V.....		93
PROPUESTA		93
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		134
	Conclusiones.....	134
	Recomendaciones.....	134
REFERENCIAS.....		136
ANEXOS		146

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Operacionalización de variables.....	56
Tabla 2.	Distribución de la población en grupos de bachillerato	50
Tabla 3.	Estudio de fiabilidad con Alpha de Cronbach	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 4.	Pobalción de acuerdo al sexo.....	79
Tabla 5	Frecuencia de estudiantes encuestados por curso.....	79
Tabla 6.	Análisis de encuesta con preguntas agrupadas	80
Tabla 7.	Los smartphones como herramientas de búsqueda de información y consulta.....	81
Tabla 8.	Los smartphones como herramientas de comunicación y tareas.....	82
Tabla 9.	Los smartphones como herramientas de creación multimedia y simulación.....	83
Tabla 10.	Los smartphones como herramientas colaborativas y de gestión educativa.....	84
Tabla 11.	Los smartphones como herramientas de evaluación, autoevaluación y retroalimentación.....	86
Tabla 12.	Los smartphones como herramientas de comprensión y desempeño.....	87
Tabla 13.	Los smartphones como herramientas de desarrollo de competencias en los estudiantes.....	88
Tabla 14.	Los smartphones como herramientas de resolución de problemas matemáticos para la asignatura de física.....	89
Tabla 15.	Recursos para el desarrollo de la tesis.....	89
Tabla 16.	Resultados de la evaluación pretest	130

Tabla 17. Frecuencias de los resultados categorizados del pretest.....	131
Tabla 18. Resultados de la evaluación postest.....	132
Tabla 19. Frecuencias de los resultados categorizados del postest	133

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación de la Unidad Educativa Técnico Salesiano	49
Figura 2. Codificación de las entrevistas mediante software Atlas ti.....	62
Figura 3. Categoría 1. Estrategias en el proceso de enseñanza aprendizaje.....	63
Figura 4. Categoría 2. Desarrollo de destrezas	73
Figura 5. Frecuencia de datos agrupados de los smartphones como herramientas de búsqueda	81
Figura 6. Frecuencia de los smartphones como herramientas de comunicación y tareas.	82
Figura 7. Frecuencia de los smartphones como herramientas de creación y multimedia.	84
Figura 8. Frecuencia de los smartphones como herramientas colaborativas y de gestión educativa.	85
Figura 9. Frecuencia de los smartphones como herramientas de evaluación, coevaluación y retroalimentación.....	86
Figura 10. Frecuencia de los smartphones como herramientas de desarrollo de competencias y destrezas.	88
Figura 11. Página principal PhET simulation.....	99
Figura 12. Simulaciones PhET simulation.....	100
Figura 13. Simulación Laboratorio de Colisiones.....	100
Figura 14. Ingreso de parámetros al simulador.....	101
Figura 15. Simulación de colisiones.....	102
Figura 16. Selección de simulación de energía.....	108
Figura 17. Selección de Simulación para analizar de energía	108
Figura 18. Ingreso de parámetros al simulador de energía.....	109
Figura 19. Ingreso de parámetros al simulador de luz y sonido.....	113
Figura 20. Ingreso de parámetros al simulador de ondas.....	113
Figura 21. Simulación de ondas.....	114

Figura 22. Selección de la simulación de laboratorio de fuerzas de la gravedad.....	117
Figura 23. Ingreso de parámetros al simulador de Lab de fuerzas de la gravedad.....	118
Figura 24. Selección de simulación de espectro de radiación del cuerpo negro.....	121
Figura 25. Ingreso de parámetros al simulador de espectro de radiación del cuerpo negro...	121
Figura 26. Entorno principal de la aplicación esemtia.....	123
Figura 27. Entorno virtual de aprendizaje Esemtia, con el módulo de Física	124
Figura 28. Copia del código embebido obtenido del simulador de Phet	125
Figura 29. Simulador de colisiones incrustado en Esemtia.....	125
Figura 30. Inserción del paquete SCORM exportado de ExeLearning a Esemtia	126
Figura 31. Puntajes obtenidos en la evaluación pretest	131
Figura 32. Puntajes obtenidos en la evaluación pretest	133

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo A. Entrevista a docentes de Física.....	146
Anexo B. Cuestionario dirigido a estudiantes.	148
Anexo C. Consentimiento Informado para Participantes de Investigación	156

RESUMEN

La investigación tuvo como objetivo evaluar el impacto de los smartphones en el proceso de enseñanza-aprendizaje en el área de Ciencias Experimentales, en la asignatura de Física del nivel de bachillerato, en la Unidad Educativa Fiscomisional Técnico Salesiano, año lectivo 2022-2023. El enfoque de la investigación fue mixto, de tipo descriptiva, documental, de campo y cuasi experimental. Se realizó un análisis de contenido del currículo y evaluaciones formativas. Se aplicó entrevistas a dos docentes de la asignatura de Física en el Bachillerato General Unificado, así como a dos directivos de la institución, para obtener información sobre el enfoque pedagógico, las estrategias metodológicas y los recursos tecnológicos utilizados en la enseñanza de la Física. También se aplicó una encuesta a 231 estudiantes, para conocer el proceso de aprendizaje y el uso de herramientas digitales en el aula de clases. Los resultados evidencian que los docentes no utilizan los smartphones en la praxis pedagógica en la asignatura de Física dentro de sus planificaciones curriculares anuales. El 92% de estudiantes menciona que si utilizan los smartphones para realizar consultas, simulaciones y acceso a contenido multimedia en el aula, destacando la necesidad de integrar smartphones en la práctica docente. Se propone una guía metodológica para la utilización del simulador PhET, a través de los smartphones que permita a los docentes mejorar la praxis pedagógica en la enseñanza de la física en Bachillerato General Unificado. Se concluye que, los smartphones contribuyen en el ámbito educativo a enriquecer la experiencia de aprendizaje de los estudiantes y a promover un entorno educativo, a través del acceso a información, la comunicación entre pares y la realización de actividades interactivas en aplicaciones educativas.

Palabras clave: Enseñanza y aprendizaje, Física, herramientas digitales, práctica pedagógica, smartphones.

ABSTRACT

The objective of the research was to evaluate the impact of smartphones on the teaching-learning process in the area of Experimental Sciences, in the Physics subject at the high school level, at the Unidad Educativa Fiscomisional Técnico Salesiano, school year 2022-2023. The research approach was mixed, descriptive, documentary, field and quasi-experimental. A content analysis of the curriculum and formative assessments were carried out. Interviews were conducted with two teachers of the Physics subject at the Unified General Baccalaureate, as well as with two directors of the institution, to obtain information on the pedagogical approach, methodological strategies and technological resources used in the teaching of Physics. A survey was also applied to 231 students, to learn about the learning process and the use of digital tools in the classroom. The results show that teachers do not use smartphones in the pedagogical praxis in the Physics subject within their annual curricular planning. 92% of students mention that they do use smartphones to make queries, simulations and access multimedia content in the classroom, highlighting the need to integrate smartphones in teaching practice. A methodological guide is proposed for the use of the PhET simulator, through smartphones, which allows teachers to improve pedagogical praxis in the teaching of Physics in Unified General Baccalaureate. It is concluded that smartphones contribute in the educational field to enrich the learning experience of students and to promote an educational environment, through access to information, communication between peers and the realization of interactive activities in educational applications.

Keywords: Teaching and learning, Physics, digital tools, pedagogical practice, smartphones.

CAPÍTULO I

PROBLEMA

1.1 Planteamiento del Problema

En la actualidad la educación desafía grandes retos a nivel mundial, el COVID-19 obligó a transformar la educación, convirtiendo la presencialidad a virtualidad en los establecimientos educativos donde la metodología de enseñanza-aprendizaje tuvo varios cambios y actualizaciones necesarias, los principales actores docentes y estudiantes tuvieron que adaptarse a los cambios forzados para mejorar la educación. (Talavera y Junior, 2020) hace referencia de acuerdo con los registros de la UNESCO.

Existe más de 1.700 millones de estudiantes de diferentes edades, que representan el 89,4% del total de la población estudiantil del mundo, han interrumpido su educación presencial por los efectos del COVID-19, además, en marzo del año 2020, se establece que en 185 países han tenido que cerrar temporalmente sus centros educativos (Unesco, 2020).

Para dar continuidad a la educación el gobierno central de cada país se arriesga al desafío de la enseñanza de manera virtual, donde la principal estrategia y ventaja tiene las tecnologías de la Información y comunicación (TIC) el uso del recurso digital favoreció y mejoró a la educación en la actualidad que sufre una revolución digital.

En su investigación denominada: Educación en tiempo de pandemia, reflexiones de alumnos y profesores sobre la enseñanza virtual universitaria en España, Italia y Ecuador (Tejedor *et al.*, 2020) menciona que se realizó un estudio de carácter descriptivo, exploratorio y explicativo mediante encuestas donde obtuvieron los resultados frente a la educación virtual, una negatividad por parte de los estudiantes por la alta carga lectiva de diversas asignaturas, la formación online en los educadores en aplicaciones educativas digitales muestran un impacto negativo frente a los estudiantes por la falta de capacitación en competencias digitales básicas en los jóvenes (p.27). De igual manera los docentes deben tener la capacidad de innovar y lograr reflexionar con los estudiantes, para poder transformar sus propuestas pedagógicas de acuerdo con las demandas sociales que está sufriendo la educación en la actualidad, también la importancia del pensamiento crítico y reflexivo que deben desarrollar los estuantes con ayuda de las TIC.

La educación contemporánea necesita estrategias pedagógicas reforzadas con recursos tecnológicos, pero se enfrenta al desafío del escaso seguimiento de los padres, lo que afecta el monitoreo y rendimiento académico de los estudiantes al delegar exclusivamente en la escuela la responsabilidad educativa

La educación debe presentar las mayores exigencias para los contextos actuales y aprovechar al máximo los procesos de aprendizaje para que los estudiantes cumplan con los objetivos nacionales y sociales, las nuevas tecnologías se han incorporado al proceso de enseñanza-aprendizaje que requiere una reestructuración en las bases de pedagogía, los docentes deben realizar una actualización y capacitación de metodologías activas con el uso de las TIC, ya que son la clave de la trascendencia de la información y mejora continua del aprendizaje, los mayores desafíos en la actualidad es superar los rezagos académicos con la renovación de estrategias metodológicas en el proceso de enseñanza-aprendizaje (Talavera y Junior, 2020).

De acuerdo con el informe del ser estudiante emitido por el Instituto Nacional de Evaluación Educativa del año lectivo 2020- 2021 publicado en mayo del 2022, aplicado a los terceros años de bachillerato general unificado, donde se consideró las siguientes estructuras de evaluación: campo, grupo temático, tópico, estándar de aprendizaje y nivel de desempeño. En la asignatura de Física se evaluó los siguientes contenidos:

fenómenos naturales que suceden en el entorno, a través del estudio del movimiento y fuerza, la conservación y transferencia de energía, ondas y radiación electromagnética; la comprensión de la Tierra y el Universo; y el avance de la Física como ciencia hasta la actualidad (p.6).

A nivel nacional en la evaluación Ser Estudiante (SEST) alcanzaron un promedio de 701 sobre 1000 puntos, en la región costa 699 y 702 en la sierra, en el campo de la Física se obtuvo un puntaje de 697 en la región sierra dos puntos menos que la costa y un punto menos a nivel nacional. Analizando que los conocimientos previos de los estudiantes se encuentran en el nivel de logro satisfactorio, es importante reforzar las temáticas de acuerdo con los resultados para mejorar la pedagogía en el proceso de enseñanza aprendizaje de los estudiantes, la evaluación de ser estudiante analiza las destrezas

dominadas por los estudiantes y si asimilan los contenidos en diversas áreas para realizar procesos de mejora en el sistema educativo sea a nivel local o nacional.

Los estándares de calidad educativa nacional establecen criterios para que los estudiantes alcancen aprendizajes durante su educación, incluyendo 22 criterios de evaluación en la asignatura de Física. Sin embargo, estos estándares no consideran la función didáctica, esencial para el proceso de enseñanza y la comprensión integral utilizando recursos pedagógicos. En la actualidad los docentes deben ser partícipes del desarrollo tecnológico en la educación, la creación de contenidos educativos, espacios interactivos y medios de comunicación de manera asincrónica y sincrónica deben ser la prioridad para poder responder las inquietudes de manera inmediata y poder guiar de una forma eficaz aportando al desarrollo.

El uso creciente de smartphones en la educación responde a los avances tecnológicos, pero su uso inapropiado por parte de los estudiantes ha afectado el aprendizaje, especialmente en áreas como la física. La falta de interés y conocimientos se refleja en bajos puntajes en evaluaciones internacionales como el Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos (PISA) en Ecuador (El Comercio, 2018).

La investigación se centra en el uso de tecnología como variable principal. En muchos sectores a nivel nacional, la falta de dispositivos electrónicos afectó las clases virtuales. El sistema educativo tradicional no facilitó la transición a la enseñanza en línea. Se propone emplear tecnologías emergentes para mejorar la comprensión de destrezas. Aunque la mayoría de los estudiantes tienen acceso a dispositivos tecnológicos, los utilizan principalmente para entretenimiento, subrayando la necesidad de implementar nuevas tendencias y tecnologías para mejorar la educación (Guevara, 2014 citado por Cruz, 2020).

El trabajo de titulación "Aprender en casa. El rol de los padres en la educación post pandemia" (Savigliano, 2020) destaca la importancia de la interacción entre padres e hijos en la educación. El uso de dispositivos tecnológicos es crucial para facilitar el aprendizaje en niños de primaria. Además, subraya que el esfuerzo, trabajo y dedicación son fundamentales para que los estudiantes practiquen y superen errores, garantizando la continuidad educativa desde el hogar. Se plantea la siguiente formulación del problema

¿Cómo ayudan los smartphones en el proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura de Física en los estudiantes del nivel de Bachillerato General Unificado, de la Unidad Educativa Fiscomisional Técnico Salesiano, durante el primer quimestre del año lectivo 2022 – 2023?

1.2 Preguntas de investigación o hipótesis

- ¿Cómo es el uso de los smartphones en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física en la Unidad Educativa Técnico Salesiano en el primer quimestre del año lectivo 2022-2023?
- ¿Los smartphones ayudan al proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física en la Unidad Educativa Técnico Salesiano en el primer quimestre del año lectivo 2022-2023?
- ¿Cuál es la relación entre el uso del smartphone y el aprendizaje de la Física en la Unidad Educativa Técnico Salesiano en el primer quimestre del año lectivo 2022-2023?

1.3 Objetivos de investigación

1.3.1 Objetivo general

Analizar si los smartphones ayudan al proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física en la Unidad Educativa Técnico Salesiano U.E.T.S en el primer quimestre del año lectivo 2022-2023.

1.3.2 Objetivos específicos

- Diagnosticar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física con el uso de los smartphones en la Unidad Educativa Técnico Salesiano U.E.T.S en el primer quimestre del año lectivo 2022-2023.
- Determinar si los smartphones ayudan al proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física en la Unidad Educativa Técnico Salesiano U.E.T.S en el primer quimestre del año lectivo 2022-2023.

- Establecer la relación entre el uso del smartphone y el aprendizaje de la Física en la Unidad Educativa Técnico Salesiano U.E.T.S en el primer quimestre del año lectivo 2022-2023.

1.4 Justificación

La importancia del tema de investigación es utilizar los smartphones en el proceso de enseñanza-aprendizaje tanto en el aula como en la casa, mediante la utilización de aplicaciones educativas tecnológicas y con metodologías activas semipresenciales, presenciales o mixtas. “De acuerdo con los resultados obtenidos el uso de los smartphones ayuda y mejora la interacción dentro y fuera del aula, fomentando la exploración, la comunicación, el pensamiento crítico y reflexivo del estudiante” (Basantes *et al.*, 2017, p.2 citado por Almeida, 2022).

La presente investigación se centra en los estudiantes del nivel de bachillerato de la Unidad Educativa Fiscomisional Técnico Salesiano, quienes serán los principales beneficiarios de la implementación de nuevas estrategias metodológicas en el proceso de enseñanza-aprendizaje. El objetivo principal es mejorar la calidad educativa tanto a nivel local como nacional. En la actualidad, el uso de dispositivos digitales es cada vez más frecuente entre los estudiantes, y se ha convertido en un recurso educativo necesario que les permite estar conectados con su entorno diario de actividades.

Según Pérez (2018) tal como lo cita Nevin (2020) el acceso directo a Internet y una conexión continua son características comunes entre los nativos digitales, lo que ha llevado a un aumento en el uso de dispositivos como los smartphones. Este acceso constante a la tecnología y las redes sociales ha demostrado tener un impacto significativo en el desarrollo de conocimientos, habilidades y actitudes de los estudiantes, incluso a edades tempranas.

Un estudio realizado por el Instituto Nacional de Estadísticas en España (INE) revela que la inserción de dispositivos móviles en la población de 10 a 15 años ha experimentado un incremento del 3% entre los años 2015 y 2017, pasando del 67% al 70%, respectivamente. Este aumento en el uso de dispositivos móviles refleja la creciente importancia de la tecnología en la vida diaria de los estudiantes y destaca la necesidad de adaptar las

estrategias educativas para aprovechar al máximo estas herramientas digitales en el proceso de aprendizaje. En la educación secundaria la aplicación de las metodologías activas con el uso de los smartphones mejora significativamente su desempeño, de acuerdo con el tiempo de uso de los smartphones, la metodología de la clase invertida o (Flipped Classroom) es factible de realizar en el nivel de básica superior y bachillerato, tomando en cuenta los conocimientos del alumnado y el uso de los recursos disponibles para optimizar el tiempo de aprendizaje, el alumnado tiende a tener una gran percepción de satisfacción con la experiencia obtenida mediante auto preparación, se observa un alto interés de impacto académico como de rendimiento en las clases de educación física de secundaria obteniendo altos niveles de satisfacción, esfuerzo percibido y utilidad de aprendizajes (Gómez, 2016 citado por Jiménez, 2022).

Esta investigación es viable por varias razones. En primer lugar, la Unidad Educativa Fiscomisional Técnico Salesiano tiene una población estudiantil diversa y representativa, lo que brinda una amplia gama de participantes para el estudio. Además, la disposición y colaboración de la institución educativa y del cuerpo docente para implementar nuevas estrategias metodológicas facilita el acceso a los recursos necesarios y el desarrollo del proyecto.

Por otro lado, la accesibilidad y disponibilidad de dispositivos digitales, especialmente teléfonos inteligentes, entre los estudiantes, respaldan la viabilidad de la investigación. El aumento en el uso de estas tecnologías, como se evidencia en estudios anteriores y datos estadísticos, sugiere un interés y una disposición por parte de los estudiantes para participar en actividades relacionadas con el uso educativo de estos dispositivos.

La razón detrás de esta investigación se fundamenta en el plan gubernamental denominado "Plan de creación de oportunidades 2021. 2025". Este plan se alinea con la propuesta "Ecuador de Oportunidades: Escenario Deseado para 2030" que hace hincapié en la relevancia de brindar acceso universal a la educación en los niveles inicial, básico y bachillerato, con el fin de obtener resultados satisfactorios en los exámenes nacionales e internacionales y así situar a Ecuador como uno de los países líderes de la región. Además, se alinea con la línea de investigación de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi, Innovación en la mediación pedagógica, aprendizaje y desarrollo. Formación docente en el aula, la escuela y la comunidad.

CAPÍTULO II

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1 Antecedentes

En la investigación incidencia de los smartphones en la educación en el Ecuador Terán *et al.* (2019) utilizaron búsquedas bibliográficas y analizaron datos estadísticos obtenidos del Ministerio de Telecomunicaciones. En su artículo mencionan que:

“los datos sistemáticos sobre la incidencia de smartphones o M-learning en la educación en el Ecuador. el uso de smartphones creció 61% en países de América Latina, mientras que el uso de computadores para conectarse a Internet registra una caída de 11.3%. Ecuador ocupa el 5to lugar en las estadísticas de uso de smartphones con un 75% de crecimiento anual.” (p.2)

El uso de dispositivos como es el uso del celular en Ecuador ha incrementado de acuerdo con los últimos datos del del Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC,2022)

“el 29,1% de la población utiliza los smartphones para el aprendizaje y la educación. Según el Mineduc desde el año 2014, regula el uso de celulares en el plano pedagógico, ya que el docente es responsable de autorizar el uso del celular dentro de actividades programadas.” (p.2)

Los smartphones o teléfonos inteligentes se deben utilizar como herramienta pedagógica, complementando cualquier metodología en el proceso de aprendizaje, sea diversos dispositivos como: computadoras portátiles, tabletas, teléfonos inteligentes buscando la motivación en el estudiante mejorando su aprendizaje.

Aguas-Díaz *et al.* (2020) en su investigación desarrollada en el Instituto Tecnológico Superior Central Técnico, con el tema Aprendizaje móvil (m-learning) como método educativo en Educación Superior llegaron a la conclusión que:

“La correlación resultó positiva en 0,229 al no ser significativa bilateralmente, se hace necesario incrementar la efectividad del m-learning como método educativo en la carrera de mecánica automotriz del ISTCT” (p. 10).

Para utilizar estrategias con metodologías activas los estudiantes deben tener principios o requerimientos técnicos, así como la disposición para lograr un aprendizaje significativo a través de los smartphones, de igual manera los docentes deben ser expertos en la utilización de metodologías de enseñanza-aprendizaje que logre potenciar las capacidades cognitivas de los estudiantes.

Criollo *et al.* (2021) en su artículo denominado Tecnologías de aprendizaje móvil para la educación: beneficios y cuestiones pendientes, aplicado en la Universidad de Las Américas determinaron que los dispositivos móviles en educación permiten aplicaciones educativas eficientes al analizar el comportamiento de los estudiantes y utilizarlos para desarrollar asesoramiento personalizado y acceso a la información, además se sabe que el conocimiento está disponible en línea, en su mayoría gratuito y de fácil acceso.

De igual manera presenta diez ventajas que se pueden encontrar en esta modalidad, destacan: a) Uso eficiente del tiempo. Aprovechar al máximo el tiempo muerto sea en las labores destinadas a transportarse, de espera o descanso parcial y utilizar estos tiempos para mejorar el aprendizaje. b) Expansión de la alfabetización digital. Aprender a manejar los dispositivos y aplicaciones con una mejora enriquecida de criterios de aprendizaje y mejora continua en el uso de los dispositivos no solo para entretenimiento y de comunicación social sino como recurso educativo. c) Accesibilidad. Los dispositivos están al alcance de casi cualquier persona, así como los servicios necesarios para su uso. d) Contacto social.

El estudiante puede estar en contacto con compañeros y tutores en cualquier momento para recibir información y facilitar su aprendizaje. e) Mejoramiento de la Productividad. Uso efectivo de los tiempos muertos y retroalimentar los procesos de enseñanza-aprendizaje de manera personalizada aumentando la productividad del estudiante. f) Aprendizaje colaborativo. El trabajo en equipo fomenta la colaboración en el curso y del individuo a través de encuentros sincrónicos o asincrónicos, mejorando conocimientos y generando nuevas aportaciones y retroalimentación. g) Incremento en el estudio individual. Los smartphones ayudan junto a la tecnología a mejorar el autoaprendizaje constancia, responsabilidad y motivación por parte del estudiante para cumplir con sus deberes y trabajos. h) Información eficaz. Los contenidos transmitidos a los estudiantes por este medio deben tener características especiales y una de ellas es su tamaño (Lee,

2005 citado por Mangisch, 2020) nadie va a pasar horas leyendo en un celular o PDA. La información enviada deber ser sintética y completa. i) Los profesores pueden diseñar y poner a disposición de los alumnos materiales que contribuyan al aprendizaje de sus alumnos, pudiendo estos, disponer de dichos materiales de manera asíncrona (m-Learning).

Mosquera *et al.* (2019) en su investigación desarrollada en la Unidad Educativa Vicente Rocafuerte de Guayaquil, denominada “M-learning y alfabetización científica en ciencias naturales en estudiantes de décimo año en educación general básica superior. Implementación de recursos educativos basados en tecnologías móviles”, mencionan que: los resultados permitieron identificar que los estudiantes se sienten motivados ante la aplicación móvil, por lo que les resulta innovadora y didáctica para mejorar sus niveles de alfabetización científica.

Salica y Almirón (2020) en su investigación denominada “Analítica del aprendizaje del móvil learning (m-learning) en la educación secundaria”, se basa en un estudio de caso aplicado a un grupo experimental de estudiantes de cuarto año de la asignatura Física y su Aplicación a la Técnica de la educación secundaria, perteneciente al Instituto de Formación Docente N° 12. Mencionan que los sistemas de aprendizaje electrónico como el m-learning permiten a los usuarios administrar el tiempo de aprendizaje electrónico en cualquier lugar y desarrollar habilidades como la capacidad de coordinar las actividades de aprendizaje en un entorno distribuido y ubicuo.

Mondragón (2022) en su artículo titulado Aplicación del Mobile Learning, buscó emplear las tecnologías de la información y la comunicación (m-learning) con el fin de lograr un aprendizaje efectivo y eficiente del diseño tridimensional en el nivel de educación media superior, el programa se llevó a cabo en el Colegio de Estudios Científicos y Tecnológicos del Estado de México, sede de Xonacatlán, con énfasis en su programa Técnico en Diseño Gráfico Digital. Llega a la conclusión que el estudiante puede construir su propio conocimiento mediante el modelo de aprendizaje propuesto. Él tiene la capacidad de generar sus propios saberes a través de este enfoque de enseñanza-aprendizaje, además que la teoría conectivista se armoniza perfectamente con el proceso de aprendizaje implementado. Esta teoría propone que el aprendizaje puede darse a través de medios digitales, incluyendo aquellos que no son presentados directamente por personas. Según

el conectivismo, el aprendizaje consiste en la conexión de diversos elementos que conforman una red, la cual cada individuo puede desarrollar. En resumen, los fundamentos de esta teoría complementan el proceso digital, permitiendo visualizar el alcance de las tecnologías y las oportunidades que ofrecen en la forma de aprender.

Tal como lo expresa en su investigación titulada “análisis del aprendizaje significativo d-learning aplicado en la enseñanza de la física de la educación secundaria” Salica (2021) realizó un análisis de caso a un grupo específico y natural de estudiantes de secundaria, como parte del proceso de investigación-acción-formación de la asignatura de Práctica Docente I del Profesorado en Física de la Universidad Nacional del Comahue. Llega a la conclusión de que el análisis del aprendizaje significativo en el entorno educativo puede ayudar a integrar las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) para transformarlas en tecnologías que fomenten el aprendizaje y el conocimiento metacognitivo, y para tomar decisiones fundamentadas. Esto permitiría que cada estudiante desarrolle su máximo potencial y que nadie se quede atrás, ya que el tiempo de aprendizaje individual es una incertidumbre que el análisis puede investigar, lo que permitiría al profesorado ajustar la dinámica de interacción en el aula digital y diseñar situaciones de enseñanza y aprendizaje para que todos puedan adquirir las competencias del siglo XXI.

Becker *et al.* (2020) en su artículo denominado “uso de dispositivos móviles para mejorar los procesos de aprendizaje basados en la investigación”, un ensayo controlado aleatorizado por conglomerados en un diseño de prueba pre y post, que involucró cursos de física de secundaria y tuvo lugar en una situación natural de enseñanza-aprendizaje en la que los estudiantes se recibieron clases juntos. El estudio cubrió un tema esencial y curricularmente válido de la mecánica: el movimiento uniforme. La secuencia de lecciones se centró en fomentar una comprensión conceptual de la física mediante la obtención de conocimientos a través de la experimentación independiente y colaborativa en pequeños grupos de dos estudiantes. El efecto de la intervención se capturó mediante la operacionalización de dos variables dependientes: carga cognitiva y comprensión conceptual. Para investigar la posible influencia del profesor, los estudiantes también fueron preguntados post-hoc sobre el comportamiento de su profesor durante la intervención.

Los datos se recolectaron en 18 cursos de 11 escuelas secundarias en diferentes estados de Alemania entre 2017 y 2018. En cada condición experimental y de control, se completaron cuestionarios en las aulas regulares de los estudiantes y en presencia del profesor asociado. Encontraron un efecto positivo al apoyar el proceso de aprendizaje experimental con MERs utilizando análisis de movimiento en video sobre el desarrollo de la comprensión conceptual y se ha demostrado empíricamente los efectos positivos de este método sobre la comprensión conceptual en otros campos de la mecánica. Además, la aplicación de análisis de video permite al estudiante determinar el origen y la orientación espacial del sistema de coordenadas de manera independiente y cambiarlo según sea necesario, lo que cumple con el principio de segmentación y aumenta la interacción activa.

Ferlianti *et al.* (2023) en su artículo titulado “efectividad del aprendizaje móvil de física en la generación Z: una revisión de la literatura” realizó una búsqueda bibliográfica de artículos de revistas en esta área de investigación. El proceso de extracción de datos se definió principalmente por el diseño de un formulario de extracción de datos que recopilaba información con precisión de los estudios seleccionados. El contenido del formulario de extracción de datos contenía la siguiente información: (a) el título de la revista, (b) el año de publicación, (c) la revista de publicación, y (d) la base de datos del índice de la revista. Los resultados del análisis de datos indican que el uso del aprendizaje móvil en física puede tener un impacto positivo en la mejora de diversas habilidades de los estudiantes, tales como las habilidades de pensamiento de orden superior (HOTS) habilidades de representación diagramática y argumentativa, y la comprensión conceptual de los estudiantes. Según el análisis del desarrollo del aprendizaje móvil en física, los estudiantes consideran que estas aplicaciones son una adición interesante y útil a la enseñanza tradicional, ya que les permiten acceder fácilmente a recursos multimedia y aprender casi en cualquier lugar y momento. Esto significa que se necesita más investigación para desarrollar el aprendizaje móvil en física en otros conceptos de física y mejorar los aspectos de orientación.

Ayeni y Olugbuyi (2022) redactaron un artículo denominado “utilización del aprendizaje móvil en la enseñanza de las ciencias para el desarrollo sostenible”, en el cual realizó una recopilación bibliográfica de artículos de alto impacto inherentes al tema del aprendizaje móvil, llegando a la conclusión que el aprendizaje a través de dispositivos móviles amplía

el acceso a recursos educativos, especialmente en áreas con menos infraestructura, lo que fomenta una educación más inclusiva y equitativa. Las plataformas móviles permiten a los estudiantes acceder a materiales en cualquier momento y lugar, impulsando el aprendizaje independiente y continuo. Esto resulta especialmente valioso para la educación sobre desarrollo sostenible, donde los conceptos pueden aplicarse en contextos cotidianos. El uso de aplicaciones y herramientas interactivas hace que el aprendizaje de las ciencias sea más atractivo y eficaz, ya que las simulaciones, videos interactivos y experimentos virtuales ayudan a comprender conceptos complejos relacionados con la sostenibilidad. Además, las tecnologías móviles contribuyen a la sostenibilidad al reducir la dependencia de recursos físicos, promoviendo prácticas educativas más ecológicas

2.2 Marco Teórico

Tipos de dispositivos móviles utilizados en el contexto educativo

Son aparatos electrónicos portátiles que están diseñados para realizar diversas funciones, muchos de ellos se los utiliza para la comunicación, productividad, entretenimiento y ubicación, se caracterizan por ser ligeros fáciles de movilizar y tienen la capacidad de conectarse a otros dispositivos vía internet, redes wifi o bluetooth (Sánchez, 2019).

Smartphone como herramienta de apoyo

Es un dispositivo móvil que traducido al español significa teléfono inteligente, el dispositivo electrónico tiene diversas capacidades operativas como el de un ordenador portátil y las funciones de un teléfono móvil, también tiene diversas características como permitir la instalación de programas con la intención de aumentar el procesamiento de datos y conectividad, se denomina con la palabra inteligente por tener la capacidad de conexión con otros dispositivos o sistemas independientes (Barrios, 2021).

El uso de la Tablet como herramienta de apoyo

Comúnmente llamado tableta es un dispositivo informático, más grande que un teléfono móvil, su pantalla es táctil y ocupa casi todo su tamaño, no dispone de teclado y es un sustituto de los ordenadores portátiles, por ser fácil de transportar y sencillo de usar. Disponen de sistemas operativos iOS, Android o Windows, algunos son de forma híbrida o mixtos que disponen de teclado, sus conexiones a internet son por wifi y no dispone de redes como la 3G de los móviles (Al-Huneini, 2020).

Relojes inteligentes como herramientas educativas

También llamado “smartwatch” es un dispositivo electrónico en forma de pulsera que su función aparte de dar la hora y tener un cronómetro dispone de otras funciones como dictar la frecuencia cardíaca, medir las distancias que recorreremos y revisar correos electrónicos puede interactuar con el usuario por medio de voz, para que funcione debe estar sincronizado a un smartphone o Tablet, es un dispositivo útil, de fácil manejo que ayuda a tener una agenda para la organización y recordatorios para personas que realizan múltiples actividades (Hiraoka, 2024).

Lector de libros inteligente en el contexto educativo

Los eReaders lectores de libros electrónicos, que pueden asimilar la forma de leer un libro de manera impresa, por su pantalla de tinta impresa a diferencia de una pantalla LCD, no refleja el brillo como los ordenadores o los dispositivos smartphones, se puede almacenar una gran cantidad de libros en su memoria y posee un peso menor al de un libro y disponen de una batería que puede durar semanas (Ocu, 2019). Un ejemplo de libro electrónico es Kindle, que ha sido diseñada y distribuida por la empresa Amazon.

Sistemas operativos utilizados en dispositivos electrónicos

Basándose en la definición de sistema operativo: una capa compleja entre el hardware y el usuario, también concebida como una máquina virtual, que proporciona al usuario o al programador las herramientas e interfaces necesarias para llevar a cabo sus tareas informáticas, simplificando los complicados procesos requeridos. Se puede inferir que la elección de un sistema operativo u otro determinará las capacidades multimedia de los dispositivos y la forma en que interactúan con el usuario. Hay muchas opciones disponibles, aunque las más comunes son Symbian, BlackBerry OS, Windows Mobile, y más recientemente iPhone OS, Android y el sistema móvil de Google, además de los dispositivos con sistema operativo Linux (Baz y Ferreira, 2020).

Android, el sistema operativo de mayor uso

Nieto (2021) explica que es un sistema operativo gratuito, libre de multiplataforma, basado inicialmente en el uso para smartphones, pero en la actualidad la mayoría de los dispositivos electrónicos permiten programar aplicaciones en Dalvik una variación del lenguaje de programación de Java, ayuda a al sistema operativo a proporcionar diferentes

interfases para desarrollar aplicaciones para la funcionalidad del teléfono móvil como: GPS, agendas, organizadores de trabajo, etc.

Sistema operativo iOS

El sistema operativo iPhone OS es una versión adaptada de Mac OS X que se ha optimizado para funcionar con procesadores ARM. A pesar de que oficialmente solo se pueden instalar aplicaciones autorizadas por Apple, ya existen formas de instalar otras aplicaciones. Una de las opciones es el iPhone Developer Program (de pago) que incluye la descarga gratuita del SDK. El iPhone tiene un interfaz de usuario muy atractivo, pero hay muchas restricciones que limitan su uso. Tal vez Apple se dé cuenta de que, para tener aún más éxito, debería liberar el sistema y dar más libertad a los usuarios (Baz y Ferreira, 2020).

Sistema operativo Windows Phone

Hace poco tiempo, Microsoft lanzó su propio sistema operativo para móviles llamado Windows Mobile, tal como argumenta Baz y Ferreira (2020) que antes era conocido como Windows CE o Pocket PC. Aunque ha sido considerado como el segundo en el campo de los PDA u ordenadores de bolsillo, recientemente ha superado a su competidor líder, Palm OS. Lo interesante de Windows Mobile es que ha sido creado desde cero y utiliza algunas convenciones de la interfaz de usuario del Windows tradicional. Una de las ventajas de este sistema operativo es que los programadores pueden desarrollar aplicaciones para móviles utilizando los mismos lenguajes y entornos que utilizan para Windows en PC. En cambio, para las aplicaciones de Symbian se necesita más esfuerzo de desarrollo, aunque también están optimizadas para cada modelo de teléfono.

Palm OS y su aplicación en la educación

Baz y Ferreira (2020) establecen que la empresa líder del mercado llamada Palm se vio obligada a ceder su protagonismo a una empresa japonesa llamada Access. Palm había sido el líder del mercado desde su creación en 1996, pero con la llegada del nuevo siglo, en 2003 tuvo que dividirse y su plataforma pasó a formar parte de una empresa llamada PalmSource, que en 2005 fue adquirida por la compañía china. Los motivos de este cambio fueron la lenta pero constante aparición de decenas de modelos de teléfonos móviles que hacían que la plataforma Palm quedara en segundo plano en comparación

con otros sistemas operativos como el de Windows Mobile. La plataforma Palm había evolucionado desde la simple funcionalidad de programas y navegación en internet a la incorporación de vídeo y fotografías. La plataforma también incorporó el sistema operativo Linux, lo que le auguró un buen futuro, pero lamentablemente no fue así. Con el tiempo, la compañía comenzó a sufrir un retroceso en cuanto a ingresos debido a la imparable penetración de Windows Mobile, la evolución de teléfonos móviles inteligentes (la mayoría con el sistema operativo Symbian) y dispositivos BlackBerry. Estos dispositivos comenzaron a dejar en el olvido las PDA que no incorporaban telefonía móvil. Esta plataforma pasó de tener la clásica interfaz de un asistente de mano a incorporar nuevas funcionalidades, como teléfono, correo electrónico, mensajería instantánea, además de compatibilidad con los archivos de Office. En la actualidad, ya se están desarrollando dispositivos Palm con sistema operativo Windows Mobile.

La evolución de la plataforma Palm OS ha llevado a la creación de una nueva plataforma que permite enviar mensajes, reproducir música y mucho más. Aunque comenzó como un dispositivo para la organización personal, el Treo ahora se dirige hacia un futuro prometedor como una plataforma completa.

Características de los smartphones

La tecnología y las características de estos smartphones inteligentes evolucionan de manera rápida y muchas de las mejoras es para satisfacer las necesidades y demandas cambiantes de los usuarios.

Influencia del tamaño de pantallas en el aprendizaje

Carrodegas (2023) expone que la evolución de los smartphones ha ido en constante avance desde el 2010 con pantallas de 3,2 pulgadas hasta llegar a pantallas con 6 o más pulgadas en la actualidad, la mayoría de los smartphones cuentan con pantallas táctiles que permiten a los usuarios interactuar con el dispositivo tocando, deslizando o pellizcando la pantalla. La distancia se mide en diagonal de la pantalla y es la medida real de la pantalla y no del dispositivo, otros factores es la resolución de la pantalla medida en píxeles en ancho y alto.

Impacto de la resolución de pantallas en la experiencia educativa

Faster (2024) determina que la resolución de pantalla puede estar medida por píxeles por pulgada, también es conocido por sus siglas en inglés como (Pixels Per Inch), es una medida para determinar específicamente la cantidad de píxeles individuales que se encuentran en una pulgada cuadrada de la pantalla, indica cuántos píxeles están presentes en una determinada área de la pantalla, lo que afecta directamente a la nitidez y claridad de las imágenes y el texto que se muestra en ella. Esta medida es particularmente importante en dispositivos como smartphones, tablets y monitores de computadora, donde la calidad de la imagen es un factor crucial. Los expertos recomiendan tener al menos 300 ppi para una buena visualización y sea cómodo para el observador, si el ppi es mayor a 400 o más da un resultado excelente con una visualización nítida y detallada.

Procesador del smartphone

Es la parte fundamental del hardware en un smartphone, desempeña un papel importante en el rendimiento general del dispositivo, es responsable de ejecutar las instrucciones del software y realizar cálculos necesarios para las operaciones de funcionamiento también es el responsable de controlar la mayoría de las funciones del dispositivo. (Beatriz , 2023).

Importancia de la Memoria RAM

Collado (2022) expresa que la memoria RAM (Random Access Memory sus siglas en inglés) en un smartphone es un componente esencial que se utiliza para almacenar temporalmente datos y programas que el dispositivo está utilizando activamente, la RAM actúa como memoria de trabajo para el sistema operativo y las aplicaciones en ejecución, también afecta en su rendimiento y la capacidad para realizar multitarea de manera eficiente. Cuanta más RAM tenga un dispositivo, más aplicaciones podrá mantener en segundo plano sin necesidad de cerrarlas o reiniciarlas constantemente.

Estadística del uso de los smartphones

Ridge (2023) explica cómo los smartphones se utilizan en una amplia variedad de actividades y funciones debido a su versatilidad y capacidad para realizar múltiples tareas, en lo que refiere a la educación ha ido transformando para proporcionar a los estudiantes el acceso a recursos educativos, herramientas de aprendizaje interactivas y oportunidades de colaboración y comunicación.

De acuerdo con la página de la Agencia de Regulación y Control de las Telecomunicaciones (2023) se tiene un total de 18165612 de líneas activas en el país de las cuales el 63% poseen internet en su servicio móvil avanzado de smartphone, según la misma fuente, hasta el año 2017, 11 de cada 100 niños de 5 a 15 años poseen un teléfono móvil activos y 6 de ellos usan un smartphone, pero en un estudio realizado anualmente por el Instituto Nacional de Encuestas (2021) en España, el 66% de los menores de 15 años ya tiene un smartphone.

Frecuencia de uso de los smartphones

De acuerdo con los resultados obtenidos en su investigación Bhanderi *et al.* (2021) se encontró que el uso de teléfonos inteligentes en adolescentes era del 83,9%, con una tasa de adicción al teléfono inteligente del 37%, que se asoció con factores como la duración del uso del teléfono inteligente y las horas diarias de uso. Además, Lai (2022) determina que el uso problemático de teléfonos inteligentes en adolescentes de 10 a 18 años muestra una clara tendencia creciente, con una posible tendencia decreciente en la adolescencia tardía o en la edad adulta temprana.

Aplicaciones más utilizadas

Las aplicaciones móviles han adquirido un papel importante en la vida de las personas, están interconectadas en una rutina diaria, se puede compartir mensajes, leer noticias, escuchar música, realizar compras o comunicarse con familiares y amigos, estas herramientas han transformado la manera en que se comunica, informa, trabaja y se entretiene. Las aplicaciones populares como WhatsApp, YouTube, Telegram, Instagram o Facebook se han convertido en parte integral del día a día, demostrando el impacto significativo que tienen en la sociedad moderna (Icesi, 2023).

Guo (2022) comparte que TikTok tiene un impacto nada despreciable en los adolescentes, tanto positiva como negativamente, ya que puede utilizarse como herramienta educativa y satisfacer su mentalidad, pero también contiene contenido exagerado, además es una de las aplicaciones más utilizadas actualmente.

Tareas para las que se utiliza el smartphone

Lang (2023) comparte que casi todos los estudiantes de secundaria inferior utilizan teléfonos inteligentes y tabletas para fines educativos, y la calidad de su trabajo escolar

en las clases se ve afectada por cómo perciben el impacto pedagógico y la usabilidad de estos dispositivos.

Un smartphone es una herramienta muy útil que ofrece una amplia gama de funciones, siempre y cuando tenga una conexión de red, por lo que permite hablar con nuestros contactos hasta la capacidad de navegar por internet, ver vídeos, enviar y recibir correos electrónicos, y editar documentos como cartas y hojas de cálculo. Además, ofrece la posibilidad de disfrutar de juegos y otras actividades de entretenimiento. Hoy en día los smartphones como los smartphones se han convertido en compañeros indispensables para nuestras actividades diarias (GCFGlobal , 2023).

Formación académica Docente

En la investigación de Arenas y Fernandez (2020) donde menciona que la formación docente, se define como un proceso continuo y dinámico que abarca diversas dimensiones integradas. En este proceso, confluyen una serie de elementos, incluyendo aspectos disciplinares y sus fundamentos teóricos, metodológicos, epistemológicos, didácticos, psicológicos, sociales, filosóficos e históricos. El propósito principal de este enfoque es alcanzar la profesionalización en el ejercicio de la docencia.

La experiencia docente en la integración de tecnología educativa

Las experiencias vivenciales en el ámbito escolar aportan un conocimiento pedagógico realista que los educadores usan para crear saberes auténticos. Según Fontanilla (2020) estas experiencias escolares basadas en juicios empíricos se convierten en construcciones personales con múltiples significados. Estas experiencias dejan una huella profunda en cada individuo y moldean su narrativa personal de acontecimientos que construyen su identidad. Estas vivencias permiten establecer criterios de valoración para discernir entre lo bueno y lo malo, lo adecuado y lo inadecuado, lo cual influye directamente en el tipo de docente que somos. Con el tiempo, esta historia personal se perfecciona, lo que nos motiva a seguir evolucionando en nuestra práctica docente.

La experiencia docente en la integración de tecnología educativa

Los comportamientos positivos de comunicación interpersonal de los docentes, como el cuidado, la claridad, la credibilidad, la relación con los estudiantes, la apoplejía, la inmediatez y la confirmación, predicen positivamente resultados académicos como la

motivación, el aprendizaje, el compromiso y el éxito de los estudiantes. Es fundamental que el maestro desarrolle actividades educativas que ayuden a los alumnos a ampliar sus conocimientos. Esto puede lograrse a través de diversos recursos, como la lectura, juegos, cuentos, música educativa, entre otros. Estas estrategias no solo fomentan el aprendizaje, sino que también hacen que el proceso sea más interesante y significativo para los estudiantes. Durante este proceso, el alumno tiene la oportunidad de compartir sus experiencias personales, lo cual brinda al maestro una visión más clara de las necesidades y desafíos que enfrenta el estudiante (Xie y Derakhshan, 2021).

Situmorang (2022) identifica que los profesores de secundaria utilizan estrategias como la brecha de información, el lenguaje comunicativo, la lluvia de ideas, la lluvia de imágenes, la discusión, la narración de historias, el juego de roles, la integración diaria, el habla y los juegos para enseñar a hablar. Actualmente existen diferentes estrategias basadas en la tecnología como herramienta de apoyo, tal como el aprendizaje basado en juegos, aprendizaje basado en proyectos, gamificación, procesos STEM, para desarrollar la creatividad de los estudiantes (Sukardi, 2021).

Estilos de enseñanza y su adaptación al uso de tecnología educativa

El estilo puede entenderse como un conjunto de preferencias, orientaciones y actitudes que caracterizan la forma en que una persona interactúa con su entorno, tal como lo determina Weber (1976) en su exhaustivo análisis sobre los estilos de enseñanza-aprendizaje en el que destaca que este concepto constituye el aspecto esencial y distintivo del comportamiento y la práctica pedagógica de un educador o de un grupo de educadores que comparten una misma filosofía educativa. Es evidente que las creencias acerca de la educación de cada profesor influirán en el desarrollo de un rol pedagógico concreto y específico, siempre y cuando sean coherentes con dichas creencias. Además de estas creencias, que suelen ser el motor de nuestros comportamientos, se suman variables de personalidad que condicionan las formas particulares de actuación de cada individuo (Salmerón, 2011 citado por Oviedo, 2020).

Actitud hacia los estudiantes

Uno de los roles que debe adaptar el docente es la actitud que muestra para cada uno de sus estudiantes, teniendo en mente la individualidad y la situación que se puede presentar en cada persona, los docentes necesitan enfocarse en la forma en que los estudiantes

piensan, ser más abiertos a diferentes culturas y enseñar con un enfoque más inclusivo y comprometido con la diversidad (Wang, 2022).

Dependiendo si existen estudiantes con diferentes situaciones, ya sea una Necesidad Educativa Específica, asociada o no a la discapacidad intelectual, el Ministerio de Educación, exige el compromiso docente, para realizar las respectivas adaptaciones curriculares. Tal como lo expresa Mudło-Głagolska (2021) en su investigación, las actitudes positivas y la voluntad de cambiar el ambiente físico, la manera de comunicar y los criterios de evaluación tienen una estrecha relación con la capacidad de los estudiantes con discapacidades para adaptarse socialmente en las aulas convencionales.

Conectivismo: redes y aprendizaje en la era digital

El Conectivismo, una teoría del aprendizaje desarrollada por George Siemens y Stephen Downes, se basa en la premisa de que el conocimiento se distribuye a través de una red de conexiones y que el aprendizaje consiste en la habilidad para construir y navegar estas redes.

El Conectivismo es la unión de conceptos explorados por teorías sobre el caos, redes, complejidad y auto organización. El aprendizaje ocurre en entornos cambiantes y difusos, donde no se tiene control total. El conocimiento que se puede aplicar puede estar fuera de nosotros, en organizaciones o bases de datos, y se enfoca en conectar información especializada. Aquí, las conexiones que permiten aprender son más importantes que el conocimiento actual. El Conectivismo se basa en que las decisiones se toman según principios que cambian rápidamente, ya que continuamente se adquiere nueva información. Por ello, es vital poder distinguir entre información relevante e irrelevante, y reconocer cuándo nueva información altera los entornos basados en decisiones previas (Siemens, 2004).

Los principios del conectivismo son:

- El aprendizaje y el conocimiento dependen de la diversidad de opiniones.
- El aprendizaje es un proceso de conectar nodos o fuentes de información especializados.
- El aprendizaje puede ocurrir en dispositivos no humanos.
- Mantener y cultivar conexiones es fundamental para facilitar un aprendizaje continuo.

- La habilidad de establecer vínculos entre diferentes áreas, ideas y conceptos es una capacidad crucial.
- El objetivo de todas las actividades de aprendizaje conectivista es mantener un conocimiento preciso y actualizado.
- El proceso de toma de decisiones en sí mismo es una forma de aprendizaje. Decidir qué aprender y el significado de la información recibida se ve a través de una realidad cambiante, pues una decisión acertada hoy puede ser errónea mañana debido a alteraciones en el entorno informativo.
- El conectivismo también aborda los desafíos que enfrentan muchas organizaciones en la gestión del conocimiento. El conocimiento almacenado en bases de datos debe estar vinculado a las personas adecuadas en el contexto correcto para que pueda considerarse un aprendizaje.

El enfoque conectivista en la enseñanza de la física genera un entorno de aprendizaje dinámico, donde los estudiantes colaboran y son el centro del proceso. Al utilizar redes y tecnologías digitales, los estudiantes acceden a una amplia gama de recursos, desarrollan habilidades de pensamiento crítico y se adaptan a los continuos cambios en el campo de la física. Esto no solo profundiza su comprensión de los conceptos físicos, sino que también los prepara para afrontar los desafíos del mundo real con una perspectiva científica y conectada.

Constructivismo y tecnología educativa: integrando teoría y práctica

El aprendizaje constructivista, promovido por figuras como Jean Piaget, Lev Vygotsky y Jerome Bruner, plantea que el conocimiento se construye activamente por el estudiante, en lugar de ser simplemente recibido de forma pasiva. Este enfoque tiene un rol fundamental en la enseñanza de la física en varios aspectos clave:

Aprendizaje activo: integración de tecnología para potenciar la participación estudiantil

El constructivismo enfatiza un aprendizaje activo, donde los estudiantes participan directamente en la construcción del conocimiento. En física, esto significa que los alumnos realizan experimentos, manipulan objetos y se involucran en actividades prácticas que les permiten explorar y comprender los conceptos físicos de manera tangible

(Piaget, 1973). Por ejemplo, a través de laboratorios y simulaciones interactivas, pueden observar fenómenos en acción y desarrollar una comprensión más profunda.

Conexión con Experiencias Previas

Según el constructivismo, los estudiantes construyen nuevo conocimiento a partir de sus experiencias previas (Bruner, 1960). En la enseñanza de la Física, esto implica que los docentes deben vincular los nuevos conceptos con el conocimiento existente de los alumnos.

Retención de Conceptos

El enfoque constructivista promueve la retención duradera de los conceptos al involucrar a los estudiantes activamente en su propio aprendizaje.

Resolución de Problemas y Pensamiento Crítico

Este enfoque fomenta el desarrollo de habilidades para resolver problemas y pensar críticamente. Los estudiantes de física se enfrentan a desafíos que deben resolver aplicando principios físicos, lo que fortalece su comprensión teórica y su capacidad para usar el conocimiento en situaciones prácticas. Actividades como proyectos, experimentos y estudios de caso permiten cultivar estas habilidades esenciales.

Aprendizaje Colaborativo

El constructivismo valora el aprendizaje social y en equipo, donde los estudiantes trabajan juntos para construir conocimiento. En física, esto se puede ver en actividades grupales donde los estudiantes discuten conceptos, comparten ideas y colaboran en experimentos. El trabajo en grupo fomenta la comunicación, el pensamiento crítico y la construcción colectiva del conocimiento, lo que facilita una comprensión más profunda y diversificada de los conceptos físicos.

Andamiaje y Zona de Desarrollo Próximo

Vygotsky introdujo el concepto de la Zona de Desarrollo Próximo, que se refiere a la distancia entre lo que un estudiante puede hacer por sí solo y lo que puede hacer con ayuda.

En el ámbito de la física, los maestros desempeñan un papel crucial, actuando como estructuras de apoyo que ayudan a los estudiantes a alcanzar niveles más altos de entendimiento. Esto se logra mediante la guía durante las actividades experimentales, la facilitación de debates enriquecedores y la puesta a disposición de recursos complementarios, los cuales permiten a los alumnos profundizar en conceptos más avanzados.

El rol del estudiante en la era digital: implicaciones y desafíos educativos, motivación para el aprendizaje

Howard y Bureau (2021) en su investigación, concluyen que la motivación en los estudiantes está influenciada por incentivos externos, la participación del ego, el valor personal y el interés intrínseco, con diferentes tipos que conducen a diferentes resultados.

Es fundamental que los estudiantes se sientan motivados para aprender y existen diversas formas de lograrlo, como fijar objetivos personales y cultivar la curiosidad en el tema de estudio (Kalita, 2023).

Se compone de diferentes motivos que se complementan entre sí, como aprender nuevos conocimientos, dominar su profesión y alcanzar el éxito. Estos motivos pueden estar influenciados por las características personales de cada estudiante (Vasiuk, 2022).

Estilos de aprendizaje y su adaptación a entornos tecnológicos

Sood y Sarin (2021) en su investigación denominada Estilos de aprendizaje: una visión general, determinan que “los estilos de aprendizaje son variaciones en el aprendizaje de los individuos, con ocho variedades: visual, auditiva, verbal, física, lógica, social, solitaria y naturalista.”

Los diferentes estilos de aprendizaje contribuyen a que los estudiantes logren retener los conocimientos adquiridos por más tiempo y con mayor comprensión. Para identificarlos, se pueden utilizar diferentes atributos y algoritmos de clasificación (Rasheed, 2021).

Ya llevando los estilos de aprendizaje a una relación con el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática, Huincahue (2021) analiza que “el estilo de pensamiento analítico tiene una clara correlación positiva con el rendimiento matemático, lo que hace que los estudiantes que prefieren este estilo sean más ventajosos en la escuela.”

Estrategias de aprendizaje y su aplicación en entornos educativos tecnológicos

Los estudiantes comprometidos con su educación suelen usar ciertos mecanismos para alcanzar los logros de aprendizaje esperados. Según Yip (2023) los estudiantes que destacan en sus estudios de secundaria emplean estrategias de aprendizaje y estudio distintas a las de sus compañeros con resultados más bajos, siendo tres factores cruciales motivación, autodisciplina y destreza, para anticipar el desempeño académico.

Ray (2020) enuncia que hay las cinco tácticas para el aprendizaje de los alumnos con necesidades especiales son el uso de mnemotécnicas y la práctica basada en evidencia, la mejora de la habilidad de escucha, la toma de notas, la lectura, la realización de tareas y la presentación de exámenes.

Los alumnos de educación secundaria emplean diversas tácticas de autocontrol para aprender, como la planificación, la organización, la auto instrucción y la autoevaluación, durante su proceso de adquisición del conocimiento (Zimmerman, 2020).

Importancia de los conocimientos previos en el aprendizaje con tecnología educativa

No todos los estudiantes de un mismo curso tienen los mismos conocimientos previos, debido a diferentes factores, ya sean aptitudinales, de asimilación o porque simplemente no recibieron la debida información por parte de los docentes anteriores.

Sabu (2020) estipula que el saber previo mejora las capacidades de pensamiento avanzado, como la clasificación y comparación de ideas, en los estudiantes de secundaria. Sin embargo, no se ve una mejora en las habilidades para resolver problemas.

El nivel de conocimiento matemático previo y el grado de interés en aprender matemáticas son factores que ejercen una importante influencia en la capacidad de los estudiantes de secundaria para comprender los conceptos matemáticos (Adawiyah, 2022).

Fomento del interés por la materia a través de tecnología educativa

La individualidad de cada estudiante, las condiciones de entorno y vivencias determinan que cada estudiante muestre mayor interés por ciertas asignaturas o contenidos, tal es el caso de Pérez-López (2020) quien concluye que el desempeño académico guarda estrecha relación con el nivel de motivación que los estudiantes tienen previo al curso, cómo perciben la utilidad del mismo y su grado de implicación durante las clases.

La relación entre el interés académico de una materia en particular y la percepción que tiene el estudiante de sí mismo están fuertemente ligados, pero su capacidad predictiva para el rendimiento académico se reduce cuando se toma en cuenta la autoimagen asociada (Feng, 2022).

El contexto educativo y su influencia en la integración de tecnología

Existen varias investigaciones que pretenden determinar cómo puede influenciar el contexto educativo en el rendimiento académico de los estudiantes, tal es el caso de Rodríguez-Hernández (2020) quien aporta que la educación muestra una relación positiva y leve con el nivel socioeconómico. Sin embargo, el rendimiento académico previo, la experiencia y la situación laboral de los padres son los factores más influyentes.

Las escuelas que ofrecen un ambiente de aprendizaje limitado suelen ser elegidas por estudiantes con un desempeño académico promedio o bajo, y la elección de los padres está estrechamente relacionada con el nivel del contexto educativo (Odomse, 2023).

Innovación y uso de recursos didácticos en la educación tecnológica

Se define como recurso didáctico a todos aquellos elementos que contribuyen y simplifican el proceso de enseñanza-aprendizaje. Estos elementos pueden ser tangibles o digitales, y su propósito es estimular el interés de los estudiantes, adaptarse a sus necesidades físicas y mentales, y servir como una guía para la enseñanza. Además, tienen la ventaja de ser aplicables a cualquier tipo de contenido (Vargas, 2020).

Los REA son herramientas educativas libres que promueven la creación conjunta y el progreso de la educación (Schroeder, 2023).

Los materiales educativos disponibles en internet son diversos y ofrecen recursos valiosos para el aprendizaje. Algunos ejemplos incluyen herramientas de evaluación formativa interesantes, foros de discusión en video, imágenes interactivas y pizarras virtuales que fomentan el trabajo en equipo entre los estudiantes (Adams, 2020).

Optimización de la infraestructura del aula para la integración de tecnología educativa

La estructura del salón de clases es crucial en el proceso de enseñanza-aprendizaje, ya que proporciona el ambiente físico en el cual los estudiantes interactúan con los recursos

educativos y el conocimiento. Este ambiente no solo incluye los elementos tangibles como el mobiliario, la luz y la distribución del espacio, sino también los aspectos intangibles como el ambiente emocional y la accesibilidad a la tecnología (Gao, 2020).

En el contexto de la educación en el siglo XXI, donde la integración de la tecnología en el aula es cada vez más importante, la estructura del salón de clases adquiere una importancia aún mayor. En particular, los dispositivos móviles, como los smartphones, se han convertido en herramientas poderosas que pueden mejorar significativamente el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Sin embargo, para que esta integración sea efectiva, es crucial que la estructura del salón de clases esté adecuadamente diseñada y equipada. Esto implica tener recursos tecnológicos actualizados, una conectividad fuerte y un ambiente propicio para el uso productivo de estos dispositivos. Además, la disposición del mobiliario y la distribución del espacio físico deben fomentar la colaboración, la interacción y la participación activa de los estudiantes en las actividades educativas.

Un ambiente escolar bien diseñado y equipado no solo influye en el bienestar de los estudiantes, sino que también tiene un impacto directo en su desempeño académico. Si se crea un entorno físico apropiado, se puede estimular la motivación, el compromiso y la concentración de los estudiantes, lo que se traduce en un mayor aprovechamiento de las oportunidades de aprendizaje y, finalmente, en un rendimiento académico más exitoso (Mantooth, 2020).

Clima social en el aula

La dinámica interpersonal y emocional entre el docente y los estudiantes es vital en el proceso educativo. Esta dinámica se refleja en las relaciones interpersonales, la cultura y las normas del aula. Un ambiente positivo promueve colaboración y sentido de pertenencia, mientras que uno negativo obstaculiza el aprendizaje. El liderazgo del docente es clave en la creación y mantenimiento de un ambiente propicio para el aprendizaje. La capacidad de establecer relaciones de confianza, fomentar la participación activa y gestionar conflictos de manera constructiva son cruciales para un clima social favorable en el aula. El clima en el aula tiene asociaciones positivas pequeñas a medianas con el rendimiento académico y pequeñas asociaciones negativas con la angustia socioemocional y las conductas externalizantes (Wang, 2020).

Cultura escolar y adaptación a las tecnologías en la educación

La cultura escolar engloba las normas, valores, creencias y prácticas que la definen. Esta cultura se manifiesta en cómo se planifican y ejecutan las actividades escolares, así como en las relaciones entre los distintos miembros de la comunidad educativa, como estudiantes, profesores, personal administrativo y padres de familia. La cultura escolar tiene una gran influencia en el proceso de enseñanza y aprendizaje, ya que provee el contexto en el que se desarrollan las experiencias educativas de los estudiantes. Una cultura escolar sólida y positiva se caracteriza por fomentar la excelencia académica, el respeto mutuo, la inclusión y la colaboración, creando un ambiente favorable para el aprendizaje y el desarrollo personal. Los valores y expectativas de la cultura escolar pueden afectar directamente el rendimiento académico de los estudiantes. Por ejemplo, una cultura que valora el esfuerzo, la perseverancia y el compromiso con el aprendizaje tiende a motivar a los estudiantes a alcanzar metas académicas más altas. De igual manera, una cultura inclusiva y respetuosa puede fomentar un sentido de pertenencia y seguridad emocional que facilita el proceso de aprendizaje (Bayar, 2021).

Teixeira (2020) comparte en su investigación que la forma en que se manejan los recursos y se deciden las estrategias educativas en la escuela es importante. Si hay una cultura de innovación y colaboración, esto puede ayudar a implementar prácticas educativas efectivas y crear programas que satisfagan las necesidades de los estudiantes de manera individual.

Políticas educativas y su impacto en la integración de tecnología en el aula

Las políticas educativas engloban las normas, estrategias y acciones que establecen los objetivos y marcos de actuación del sistema educativo de un país o región. Estas políticas incluyen desde la financiación y la infraestructura escolar hasta la calidad del currículo, la formación del profesorado y la evaluación del rendimiento de los estudiantes (Idris, 2023).

Las políticas educativas tienen un gran impacto en el rendimiento académico de los estudiantes, ya que determinan los recursos, programas de estudio, métodos de enseñanza y criterios de evaluación que se aplican en las escuelas. Una política educativa bien diseñada y ejecutada puede promover la equidad, calidad y excelencia académica, ofreciendo oportunidades de aprendizaje adecuadas para todos los estudiantes,

independientemente de su origen socioeconómico o cultural (Silva, 2020). Por ejemplo, las políticas que priorizan la inversión en educación temprana y la atención a la diversidad pueden contribuir a reducir las brechas de aprendizaje y mejorar los resultados académicos de los estudiantes más vulnerables. De igual manera, las políticas que promueven la formación continua de los docentes y la implementación de prácticas pedagógicas innovadoras pueden elevar la calidad de la enseñanza y el aprendizaje en las aulas.

Las políticas educativas pueden tener consecuencias imprevistas o plantear problemas adicionales. Por ejemplo, si las políticas se enfocan solo en la evaluación estandarizada, es probable que los maestros enseñen para los exámenes, lo que limitará la creatividad y el pensamiento crítico de los estudiantes. Además, si las políticas promueven la descentralización educativa, es posible que se creen desigualdades en el acceso a recursos y oportunidades educativas entre distintas regiones o comunidades (Iqbal, 2021).

Determinación del desempeño académico

El rendimiento escolar hace referencia al nivel de éxito y desempeño de un alumno en relación con los objetivos educativos establecidos. Este término incluye diferentes facetas del aprendizaje y la evaluación, como son el dominio de los conocimientos curriculares, la adquisición de habilidades y competencias, y el cumplimiento de estándares de calidad académica.

Nivel de logro de los objetivos de aprendizaje

La medición del progreso educativo de los estudiantes y la eficacia del proceso de enseñanza-aprendizaje se basa en el nivel de logro de los objetivos de aprendizaje. Esto se refiere a qué tan bien los estudiantes han adquirido los conocimientos, habilidades y competencias que se espera que alcancen según los objetivos definidos en el plan de estudios. Los objetivos de aprendizaje son las metas específicas que se deben alcanzar en un período y área de conocimiento determinados. Pueden ser generales, como la comprensión de conceptos fundamentales o la aplicación de principios básicos en situaciones prácticas, o específicos, relacionados con habilidades o temas específicos del plan de estudios. Para evaluar el nivel de logro de los objetivos de aprendizaje, se utilizan diferentes herramientas y métodos de evaluación, como exámenes, pruebas, proyectos y trabajos prácticos. Estas evaluaciones permiten medir la comprensión, aplicación y

transferencia de conocimientos por parte de los estudiantes, así como identificar áreas de fortaleza y mejora en su aprendizaje (Atteberry, 2021).

Desarrollo de habilidades y actitudes

Un buen plan de desarrollo de actitudes para estudiantes de secundaria debe apoyar las interacciones diarias entre maestros y alumnos, fomentando actitudes amistosas y colaborativas (Zhou, 2021).

Tal como menciona Nurzhan (2022) la inclusión de actividades prácticas en las clases de física puede potenciar las capacidades de análisis y evaluación, mejorar la comprensión y fortalecer la habilidad para resolver problemas en estudiantes de nivel secundario.

Se pueden formar actitudes hacia la física al decidir estudiar esta materia en la universidad y participar en eventos de física durante la educación secundaria (Testa y Picione, 2021).

Satisfacción de los estudiantes con el proceso de aprendizaje

La satisfacción que sienten los estudiantes al aprender es muy importante en su experiencia educativa, ya que afecta su motivación, compromiso y éxito académico. Esto se refiere a cómo los estudiantes ven y evalúan diferentes aspectos de su aprendizaje, como la calidad de la enseñanza, la relevancia de los temas, la efectividad de las estrategias de enseñanza y el ambiente general de la educación (Jiménez-Bucarey, 2021).

Es crucial entender el gusto de los estudiantes al aprender para poder diseñar y ofrecer experiencias educativas satisfactorias que cumplan con sus necesidades, intereses y expectativas. Cuando los estudiantes están muy contentos, normalmente tienen más motivación, compromiso y mejores resultados académicos. No obstante, es difícil medir la felicidad de los estudiantes al aprender debido a que es subjetiva y tiene muchos aspectos. Por lo tanto, se necesitan diferentes métodos de evaluación y se deben considerar diferentes dimensiones del aprendizaje, así como las características únicas y el entorno de cada estudiante (Erenler, 2020).

Percepción de los estudiantes sobre el docente

La opinión que los estudiantes tienen del docente es un aspecto importante de su experiencia educativa ya que afecta su aprendizaje, motivación y bienestar. Esto incluye cómo ven su estilo de enseñanza, su profesionalismo, su relación con ellos y su habilidad

para ayudarles a aprender. Entender la opinión de los estudiantes es esencial para evaluar la calidad de la enseñanza y la efectividad de las prácticas de enseñanza. La relación entre el docente y los estudiantes es crucial para el proceso de enseñanza-aprendizaje y afecta el grado de compromiso, participación y satisfacción de los estudiantes con su experiencia educativa (Stobaugh, 2020).

La percepción de los estudiantes sobre sus profesores se puede medir mediante encuestas de percepción de los estudiantes (SPS, por sus siglas en inglés) que recopilan datos sobre las prácticas docentes de clases enteras de observadores de primera mano (Molway, 2021).

Currículo nacional y la integración de tecnología en la educación

Hace referencia a las destrezas, competencias, habilidades que deben poseer los bachilleres ecuatorianos para aportar a la sociedad en lo cultural, deportivo y tecnológico teniendo un enfoque a la formación integral y personal:

El enfoque de estas asignaturas está relacionado a la formación integral - científica de los educandos, mediante el desarrollo de destrezas, valores y actitudes que permitan entender fenómenos que ocurren en los seres vivos y que se evidencian en la naturaleza; la relación de la ciencia y la tecnología con la sociedad, desde un punto de vista crítico y analítico, comprometido con la realidad local, nacional y mundial. Los bloques curriculares de las asignaturas del área de Ciencias Naturales requieren el establecimiento de un modelo formativo en el Bachillerato que prepare a los estudiantes para enfrentar con éxito las exigencias del aprendizaje interdisciplinario. En este currículo se evidencia la flexibilidad y apertura de conocimientos, ya que aborda diversos ámbitos, como los aspectos relacionados con la salud; en el uso de recursos alimenticios y energéticos; en la conservación del medio ambiente; en el conocimiento del universo y de la historia de la Tierra; en las transformaciones de los objetos y materiales que se utilizan en la industria y en la vida cotidiana; y en el conocimiento, cuidado y protección del ambiente, con sus interrelaciones en las que intervienen todos los seres vivos; la interdisciplinariedad entre las asignaturas del bachillerato del área de Ciencias Naturales que es ampliamente evidenciable ya que se abordan desde el subnivel preparatoria.

Aplicación de metodologías activas

Las metodologías activas buscan “provocar cambios en el aula, que permitan pasar de un aprendizaje memorístico a uno interactivo, de comunicación permanente, de profesor a estudiante y estudiante a estudiante, entre otros actores” (Vilugrón, 2021). El autor señala que “los cambios tecnológicos y la nueva era digital presentan nuevos retos para el profesorado, que exige renovar los sistemas de enseñanza, donde el/la docente y el/la estudiante construyen un diálogo de saberes compartido”, agregando que se requiere motivar la participación activa de los estudiantes, ser protagonistas de su propio aprendizaje, permitiéndoles elegir las temáticas que deseen estudiar y la metodología de trabajo. Mientras que el rol del docente está en guiar, supervisar y mediar el proceso”.

Existen varias metodologías activas como: Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), Aula Invertida (Flipped Classroom), Gamificación, Aprendizaje Cooperativo y Aprendizaje Basado en Problemas, entre otros. Para emplear cierta metodología hay que tener en cuenta varios factores e identificar el lugar y recursos que disponen los estudiantes para ser aplicada.

M-learning: aprendizaje móvil en el contexto educativo

El Mobile learning en inglés, aprendizaje electrónico móvil o m-learning, es la estrategia educativa que aprovecha los contenidos de Internet a través de dispositivos electrónicos móviles, como tabletas o teléfonos. (García-Bullé, 2019). Utilizando un proceso educativo a través de aplicaciones móviles, interacciones sociales, juegos y hubs educacionales que les permiten a los estudiantes acceder a los materiales asignados desde cualquier lugar y a cualquier hora. Este método tiene el propósito de facilitar la construcción del conocimiento y desarrollar en los estudiantes la habilidad para resolver problemas en una plataforma flexible que promueve el autoaprendizaje.

Recursos tecnológicos y su impacto en el proceso educativo

Se denominan recursos educativos o de entornos tecnológicos como: las pizarras digitales, diferentes apps, libros digitales, tabletas, iPad, teléfonos móviles inteligentes e internet. Estas herramientas se pueden utilizar en un entorno ideal, en la modernidad las aulas dotadas de tecnología sean de un ordenador y un proyector o una pizarra digital, el entorno de aprendizaje para el estudiante se vuelve más dinámico. Si cada estudiante dispone un ordenador o una tableta, o un dispositivo móvil inteligente, junto a una buena

conexión a internet y la enseñanza guiada los aprendizajes constituyen un proceso con dispositivos eficaces para mejorar el rendimiento académico del estudiantado.

Asociación de Educación Abierta (2022) en su artículo hace referencia que: “Lo novedoso y atractivo de estos recursos lo constituye el acceso a material auténtico y real, fundamental por ejemplo para el aprendizaje de una lengua extranjera. También permite la adaptación de los contenidos a los diferentes niveles y necesidades de los alumnos, diferenciándolos tanto por grado de dificultad como por intereses.” (p. 1). El utilizar medios electrónicos que ayuden al proceso de enseñanza se torna más entretenida y fácil de asimilar, ya que le permiten sentirse identificado con el tema o los personajes involucrados. Asimismo, permiten al alumno expresarse de una forma más espontánea y libre, algo que no le resulta posible en otras ocasiones en las que debe sumirse a una estructura estricta en la que sus respuestas sólo pueden ser “correctas” o “incorrectas”, sin espacio para la opinión.

Antes de su aplicación, el docente debe dominar los recursos tecnológicos que tiene a su disposición, el entorno en el que trabaja y si éstos se adaptan realmente a sus objetivos de aprendizaje. Para el proceso de enseñanza como guías del aprendizaje se debe encontrar los recursos didácticos adecuados para lograr un conocimiento significativo en los estudiantes que la información sea clara y directa. Asociación de Educación Abierta (2022) menciona que: “los materiales deben ser atractivos, ya que la clave del éxito se encuentra en el primer contacto con el alumno. Además, es importante recordar la importancia que tiene la cercanía del recurso”. Los temas de aprendizaje para el estudiante tienen que generar un interés, creando un estímulo atractivo para que el alumno pueda formular preguntas o dudas que sean resueltas con o sin ayuda del docente. Por otra parte, es muy importante que el alumno conozca el recurso y sepa cómo manejarlo.

Educación 3.0: innovación tecnológica en el aula

IGNITE (2022) en su página web resalta que: “Los modelos educativos necesitan integrar nuevas herramientas tecnológicas dentro de sus estructuras educativas, así como incorporar nuevas perspectivas educativas, con la finalidad de adecuarse a las necesidades de las nuevas generaciones. En los últimos años, se ha hecho presente el proceso de cambio en el ámbito educativo, donde los centros y docentes han incorporado herramientas tecnológicas y se ha dado un uso didáctico a las Tecnologías de la

Información y la Comunicación (TIC) en las aulas, tanto durante el proceso de enseñanza-aprendizaje como en la programación y planificación educativa” (p.1).

2.2 Marco Legal

Constitución de la República del Ecuador

La Constitución de la República del Ecuador establece los principios fundamentales que rigen el sistema educativo ecuatoriano y garantiza el derecho a una educación de calidad que se adapte a los avances tecnológicos y las necesidades de la sociedad actual.

Artículo 26: Reconoce el derecho a la educación como un deber del Estado y un derecho irrenunciable de las personas, destacando su importancia como un área prioritaria de la política pública y la inversión estatal.

Artículo 27: Establece los principios fundamentales de la educación en Ecuador, incluyendo su carácter intercultural, democrático, inclusivo y de calidad, así como la necesidad de garantizar el desarrollo holístico del ser humano en el marco del respeto a los derechos humanos y al medio ambiente.

Ley Orgánica de Educación Intercultural (LOEI)

La LOEI es la principal normativa legal que regula el sistema educativo en Ecuador y establece los principios, derechos y deberes relacionados con la educación intercultural en el país.

Artículo 27: Establece los principios fundamentales de la educación, garantizando su carácter inclusivo, diverso y de calidad. Reconoce la importancia de promover una educación innovadora que se adapte a las necesidades de la sociedad y estimule el desarrollo de competencias y capacidades para crear y trabajar.

Artículo 28: Establece los derechos y deberes de los estudiantes, así como los derechos y deberes de los docentes y demás actores del sistema educativo, resaltando la importancia de promover una educación que fomente el sentido crítico, el arte y la cultura física.

El Plan Nacional de Desarrollo "Creando Oportunidades" del Ecuador establece una serie de objetivos y metas orientadas al progreso integral del país, con un fuerte énfasis en la educación. Este plan se estructura en varios ejes estratégicos, entre los cuales el Eje 2:

"Derechos para Todos durante toda la Vida" se enfoca en garantizar el acceso a una educación de calidad, inclusiva y equitativa.

En particular, el Objetivo 2.4 de este eje se refiere a "Mejorar la calidad de la educación en todos los niveles y modalidades, promoviendo la innovación y el uso de tecnologías de la información y comunicación (TIC)". Este objetivo destaca la importancia de integrar tecnologías modernas, como los smartphones, en el proceso de enseñanza-aprendizaje para fortalecer las metodologías educativas y hacerlas más dinámicas y accesibles.

Este enfoque se alinea con la necesidad de utilizar recursos tecnológicos para facilitar el aprendizaje de asignaturas complejas, como la física, permitiendo a los estudiantes interactuar con simulaciones y recursos educativos a través de sus dispositivos móviles. La implementación de estas tecnologías no solo apoya el aprendizaje activo y colaborativo, sino que también fomenta la inclusión de todos los estudiantes, independientemente de su ubicación geográfica o situación socioeconómica.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1 Descripción del área de estudio/Grupo de estudio

El área de estudio de la presente investigación se establece en la Unidad Educativa Técnico Salesiano, perteneciente a la parroquia Yanuncay, ubicada en el cantón Cuenca provincia del Azuay, ubicada en la zona 6, circuito 14, del Distrito Educativo 01D02 Cuenca-sur. Geográficamente ubicado en la avenida don Bosco 2-47 y Felipe II, la Institución Educativa nace un 27 de febrero de 1936 denominada al principio “Cornelio Merchán”, hasta por decreto supremo N° 444, del 18 de abril de 1973, se pasa a llamar Instituto Fiscomisional Técnico Superior Salesiano, ofertando a la comunidad sus servicios educativos desde inicial a tercero de bachillerato en dos campus, de inicial a séptimo grado campus Carlos Crespi y desde octavo de educación general básica a tercero de bachillerato en el campus Yanuncay, con un número de estudiantes de 2291 estudiantes en total en el campus Yanuncay, donde se trabaja dos jordanas la matutina el nivel de bachillerato y el vespertino el nivel de básica superior, en el quinto nivel de educación hay 1104 estudiantes con 814 hombres y 290 mujeres y en el cuarto nivel de educación 1187 estudiantes con 865 hombres y 322 mujeres, a nivel de profesorado existe 177 docentes en el campus Yanuncay, 10 personas que conforman el personal administrativo, 12 integrantes del personal de apoyo, y en el departamento de consejería estudiantil hay 6 profesionales de psicología, existe 21 personas encargadas en dar servicio y mantenimiento a la Institución.

Misión

La “Institución Salesiana es educar evangelizando y evangelizar educando a niños, adolescentes y jóvenes, con excelencia humana, científica tecnológica y cultural, mediante un proyecto de formación integral orientado a Cristo, y de acuerdo con la pedagogía de Don Bosco, formamos buenos cristianos y honrados ciudadanos, actores sociales responsables con visión crítica de la realidad, para que contribuyan en la construcción de una sociedad más humana.” (U.E.T.S, 2021)

Visión

“La Unidad Educativa Técnico Salesiano al 2022 será protagonista en procesos de innovación: educativo-pastoral, científica y tecnológica, deportiva y cultural, que fomenta la investigación y la creatividad formando a estudiantes de diversos sectores sociales desde el carisma salesiano, para que sean actores de su propia formación y aporten propositivamente a la transformación social.” (U.E.T.S, 2021)

Figura 1.

Ubicación de la Unidad Educativa Técnico Salesiano



Fuente: Google Maps, 2022

Los estudiantes de la Unidad Educativa, a nivel local son un referente significativo para el resto de Instituciones sean fiscales, particulares o fiscomisionales ya que la propuesta educativa que imparte el colegio Técnico Salesiano involucra a los estudiantes en actividades: económicas como son las practicas técnicas de cada especialidad que oferta la Institución donde los estudiantes son participes de varias empresas locales, también en lo cultural con las participaciones de lectura, danza y expresión cultural y artística, en lo deportivo la Unidad Educativa mantiene clubes obligatorios en el pénsum de estudio así

como adecuaciones de infraestructura como canchas polideportivas y piscina olímpica, en la tecnología cada año la Unidad Educativa imparte la feria denominada expo-técnico donde los estudiantes como requisito para la graduación realizan un proyecto de innovación acorde a su especialidad educativa y demuestra sus logros sean físicos o investigativos a través de los proyectos que son presentados a la comunidad en general en la feria de ciencia y tecnología.

La población que se investigó corresponde a 231 estudiantes de primeros y segundos de bachillerato de las especialidades de Informática y Electromecánica Automotriz, del nivel de Bachillerato de la Unidad Educativa Fiscomisional Técnico Salesiano de la ciudad de Cuenca, durante el segundo quimestre del año lectivo 2022-2023.

La unidad de análisis del proyecto de investigación corresponde a los estudiantes de primero de bachillerato paralelo C2 de la especialidad de Electromecánica Automotriz, los estudiantes son adolescentes entre 15 y 16 años que asisten regularmente a clases presenciales con jornada matutina, en la tabla 2 se puede observar la distribución de la muestra del grupo.

Tabla 1.

Distribución de la población en grupos de bachillerato

Año	Paralelo	Especialidad	Grupo	Número de estudiantes
Primero	C2	Electromecánica Automotriz	Analizar	33
Primero	C1	Electromecánica Automotriz	Control	31
Primero	E1	Informática	Control	32
Primero	E2	Informática	Control	30
Segundo	E1	Informática	Control	35
Segundo	E2	Informática	Control	35
Segundo	E3	Informática	Control	35
Total				231

3.2 Enfoque y tipo de investigación

Enfoque

La investigación tiene un enfoque mixto de acuerdo con Hernández y Mendoza (2018) la ruta mixta entrelaza los dos tipos de enfoque (cualitativo y cuantitativo) para su respectivo análisis menciona que es:

“Un conjunto de procesos sistemáticos, empíricos y críticos de investigación e implican la recolección y el análisis de datos tanto cuantitativos como cualitativos, así como su integración y discusión conjunta”. (p. 10).

Para recabar toda la información y realizar inferencias se necesita la comprensión total del fenómeno de estudio, para poder realizar su integración y discusión de manera conjunta, el presente estudio se empleó un enfoque mixto, los datos cualitativos se obtuvieron principalmente de fuentes documentales, a dos docentes del área de Ciencias Naturales de la asignatura de Física, se obtuvo información valiosa sobre contenidos, el objetivo del currículo de educación, el desempeño de las destrezas pueden ser analizados desde una perspectiva cuantitativa, para comprender como se desarrolla el proceso educativo en el presente campo de estudio, con una muestra de 231 estudiantes del Bachillerato General Unificado.

Para Wambugu y Njoroge (2021), la investigación de métodos mixtos combina enfoques cuantitativos y cualitativos, lo que permite a los investigadores aprovechar las fortalezas de cada uno y minimizar las debilidades en un solo estudio.

El enfoque mixto en la investigación educativa es una estrategia que combina tanto el enfoque cuantitativo como el cualitativo con el objetivo de obtener una comprensión más completa y profunda de un fenómeno de estudio. Cada uno de estos enfoques tiene sus propios paradigmas que los sustentan, y la elección del enfoque mixto permite aprovechar las fortalezas de ambos. Aquí se describen los paradigmas que sustentan los enfoques cuantitativo y cualitativo, así como la perspectiva pragmática que subyace en el enfoque mixto

Tipo de investigación

Descriptiva

De acuerdo con Guevara *et al.* (2020), el tipo de investigación descriptiva tiene como propósito detallar aspectos clave de grupos uniformes de fenómenos, aplicando criterios organizados que ayuden a determinar la estructura o la conducta de los fenómenos estudiados, brindando información sistemática y que se puede comparar con otras fuentes. El investigador tiene la opción de ser un observador total, observar mientras participa, participar mientras observa o ser un participante total. Los estudios descriptivos se centran en recopilar información detallada sobre las propiedades, características y perfiles de grupos, comunidades, procesos u objetos sin necesariamente analizar cómo se relacionan entre sí. Su objetivo principal es describir de manera precisa y completa los aspectos de interés sin buscar explicaciones causales o relaciones entre variables.

Los estudios descriptivos son una parte fundamental de la investigación científica y se utilizan en diversas disciplinas para proporcionar una base sólida de datos que luego puede ser utilizada en investigaciones posteriores. Estos estudios pueden involucrar la recopilación de datos a través de encuestas, observaciones, documentales u otras técnicas de investigación análisis, y la información recopilada se presenta en forma de estadísticas, tablas, gráficos o descripciones narrativas.

Es importante destacar que, aunque los estudios descriptivos no buscan establecer relaciones causales o explicar fenómenos, la información que recopilan puede ser valiosa para futuras investigaciones que sí busquen comprender las relaciones y los mecanismos subyacentes a los fenómenos estudiados. Por lo tanto, los estudios descriptivos desempeñan un papel importante en el proceso de investigación científica al proporcionar una base sólida de datos empíricos.

Esta investigación es de tipo descriptiva, porque permite analizar el uso de los smartphones inteligentes (smartphones), como recurso digital para el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura de Física, en los estudiantes de primero y segundo de bachillerato de la Unidad Educativa Fiscomisional Técnico Salesiano y su implementación como estrategia metodológica.

Documental

La técnica de investigación documental es de carácter cualitativo que logra recopilar y seleccionar información por medio de lectura de documentos, libros, grabaciones, filmaciones, periódicos, bibliografías (QuestionPro, 2022).

La técnica de investigación documental es en efecto, una técnica de carácter cualitativo que se utiliza para recopilar y seleccionar información a partir del análisis de documentos escritos y materiales audiovisuales. Esta técnica se centra en la revisión y el análisis crítico de fuentes de información secundaria, como libros, artículos académicos, grabaciones, películas, periódicos, revistas, registros históricos, entre otros.

Las características principales de la investigación documental:

Análisis de fuentes existentes: En lugar de recopilar datos de primera mano a través de encuestas o experimentos, la investigación documental se basa en la revisión y análisis de fuentes de información ya existentes.

Fuentes variadas: La técnica de investigación documental puede implicar el examen de una amplia gama de fuentes, que van desde documentos escritos hasta material audiovisual, registros históricos y digitales.

Selección y evaluación de fuentes: El investigador debe seleccionar cuidadosamente las fuentes que sean relevantes y confiables para su investigación. También es importante evaluar la calidad y la credibilidad de las fuentes utilizadas.

Análisis crítico: La investigación documental implica un análisis crítico de la información obtenida. Los investigadores deben interpretar y contextualizar la información para extraer conclusiones significativas.

Exploración de temas complejos: Esta técnica es particularmente útil cuando se abordan temas complejos o cuando se busca comprender la historia, el contexto o la evolución de un tema específico.

El desarrollo de esta investigación es de tipo documental, debido a que se realizó primero una recopilación bibliográfica de toda la información que corresponde a los smartphones

y también a los procesos de enseñanza-aprendizaje de las ciencias exactas, realizándolo en diferentes autores y tipos de investigación, con datos que favorecen a este estudio.

Por medio de un guion de preguntas hacia los docentes sobre estrategias innovadoras empujadas en la hora clase, se analiza el alcance de los recursos tecnológicos y smartphones usados en la hora clase y en evaluaciones, para rescatar información sobre el uso de smartphones en la praxis pedagógica

De campo

La investigación de campo implica la recopilación de datos novedosos provenientes de fuentes primarias con un propósito específico. Es un método de recolección de datos cualitativos diseñado para comprender, observar e interactuar con las personas en su entorno natural. El método permite a los investigadores obtener una comprensión profunda y contextualizada de los temas que están investigando. Sin embargo, puede ser laboriosa y requerir habilidades especiales para interactuar con los participantes y recopilar datos de manera efectiva. (Altamirano , 2024)

Este tipo de investigación se desarrolló, debido a que hubo la interacción y el análisis con los estudiantes en clase, obteniendo así los datos de la investigación para su posterior análisis

Cuasi experimental

El estudio actual utiliza un diseño cuasi experimental que se caracteriza por no tener una asignación aleatoria de los participantes a los grupos de tratamiento y control. En este diseño, los participantes pueden ser asignados a grupos según características preexistentes, lo que limita la inferencia causal sobre la relación entre la variable independiente y la variable dependiente. A pesar de estas limitaciones, los diseños cuasi experimentales son más prácticos y éticos en ciertos contextos de investigación donde la manipulación experimental completa no es factible o éticamente aceptable (Maithreyi, 2020).

3.3 Definición y operacionalización de variables

Para el objetivo específico determinar si los smartphones ayudan al proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física en la U.E.T.S en el primer quimestre del año lectivo 2022-2023, se procederá a emplear la técnica de encuesta a 200 estudiantes del nivel de Bachillerato General Unificado y 6 docentes de la asignatura de Física, con el propósito de determinar el uso de dispositivos tecnológicos inteligentes como los smartphones, en el proceso de la enseñanza-aprendizaje, posteriormente se empleará la técnica de análisis de contenido mediante una matriz de análisis al rendimiento académico de los estudiantes del nivel de bachillerato en la asignatura de física, con el objetivo de analizar el dominio de las destrezas con criterio de desempeño que deben alcanzar los estudiantes para su área de formación académica.

Tabla 2.*Operacionalización de variables*

Variable	Dimensiones	Indicadores
Smartphones	Tipos de dispositivos móviles	Smartphone Tablet Reloj inteligente Lector de libros inteligente
	Sistemas operativos	Android iOS Windows Phone Palm OS
	Característica de los smartphones	Tamaño y pantallas Resolución de la pantalla Procesador del smartphone Memoria RAM
	Uso de los smartphones	Frecuencia de uso de los smartphones Aplicaciones más utilizadas Tareas para las que se utiliza el smartphone
Proceso de enseñanza-aprendizaje de la física	Docente	Formación académica Experiencia docente Estrategias didácticas Estilos de enseñanza Actitud hacia los estudiantes
	Estudiante	Motivación para el aprendizaje Estilos de aprendizaje Estrategias de aprendizaje Conocimientos previos Interés por la materia
	Contexto educativo	Recursos didácticos Infraestructura del aula Clima social en el aula Cultura escolar Políticas educativas
	Desempeño académico	Nivel de logro de los objetivos de aprendizaje Desarrollo de habilidades y actitudes Satisfacción de los estudiantes con el proceso de aprendizaje Percepción de los estudiantes sobre el docente

3.4 Procedimientos

En el estudio, se diseñaron y emplearon diversas técnicas e instrumentos, como lo son la clase invertida, mobile learning, implementación de entornos virtuales de aprendizaje, antes y después de la implementación de la estrategia metodológica.

Fase 1: Diagnóstico del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física con el uso de los smartphones en la Unidad Educativa Técnico Salesiano U.E.T.S durante el primer quimestre del año lectivo 2022-2023.

En referencia al objetivo, se procedió a emplear como técnica una entrevista a profundidad mediante un guion de entrevista en el proceso involucró entrevistar a dos docentes del área de Ciencias Naturales que enseñaban la asignatura de Física en el Bachillerato General Unificado, así como a dos directivos de la institución, dicho instrumento también fue validado por dos personas con título de cuarto nivel en el área de la educación. El propósito de estas entrevistas fue obtener información sobre el enfoque pedagógico, las estrategias metodológicas y los recursos tecnológicos utilizados en la enseñanza de la Física. Este tipo de investigación es importante para comprender cómo se está utilizando la tecnología en el aula y cómo afecta el proceso de aprendizaje de los estudiantes.

Fase 2: Determinación de los smartphones si ayudan al proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física en la Unidad Educativa Técnico Salesiano U.E.T.S durante el primer quimestre del año lectivo 2022-2023

Para el objetivo, se procedió a emplear la técnica de encuesta para determinar el número de estudiantes que disponen de smartphones con acceso al internet, y la ayuda que presta los smartphones para realizar tareas en clase o la utilización por parte de los docentes para la impartición de clases pedagógicas. El instrumento de evaluación consta de cinco preguntas con base en escala de Likert, el cual fue validado por dos personas con título de maestría en el área de la educación.

Mediante la observación y recolección de datos específicos, para luego generalizar los principios o teorías generales, y aplicar estos principios para hacer inferencias específicas sobre si ayuda los smartphones para el aprendizaje de los estudiantes. El método utilizado

en la ciencia y la investigación, así como en la resolución de problemas y la toma de decisiones en diversos campos.

El método deductivo parte de ideas abstractas hacia la experiencia, mientras que el inductivo va desde la experiencia hacia ideas abstractas. Las ideas abstractas son teorías o conceptos, mientras que la experiencia incluye pensamientos, vivencias y opiniones del individuo. En el método inductivo, se utilizan inferencias para llegar a conclusiones, mientras que, en el deductivo, se generalizan ejemplos e hipótesis para alcanzar conclusiones sobre una clase completa (Urzola, 2020).

Las técnicas de encuesta son procedimientos que implican interacción entre entrevistador y entrevistado, caracterizados por un interrogatorio asimétrico a favor del entrevistador y pueden variar en su estructuración según el grado de estandarización del proceso (Cabrera, 2011 citado por Feria, 2020).

El cuestionario, común en investigaciones científicas, es una herramienta para recopilar datos. Consiste en preguntas enumeradas junto a opciones de respuesta. No hay respuestas absolutas; cada respuesta puede conducir a un resultado único. Los cuestionarios se administran a una población específica de individuos

Para los cuestionarios a realizarse en la presente investigación se consideró las siguientes características como lo menciona Arias (2020) en su artículo los criterios a tener en consideración son: validez y confiabilidad del instrumento, preguntas enfocadas a responder los objetivos, duración de la validación de instrumentos, forma y procedimiento.

La confiabilidad del estudio se evaluó utilizando el coeficiente alfa de Cronbach a través del software estadístico SPSS, cuyos resultados se presentan en una tabla 4.

Tabla 3.

Estudio de fiabilidad con Alpha de Cronbach

Estadísticas de fiabilidad	
Alfa de Cronbach	N de elementos
,974	50

Fuente: Spss (2023).

La confiabilidad del instrumento de evaluación utilizado fue calculada mediante el alfa de Cronbach a través del software estadístico SPSS (Statistical Package for the Sciences), el valor indicado 0,974 un valor más cercano a uno, indica una mayor consistencia interna

entre las preguntas, lo que sugiere que todas están midiendo la misma habilidad o concepto, de acuerdo con Virla, M. (2010), citado por (Manterola, 2019), menciona que: Al evaluar la confiabilidad de un instrumento, se busca determinar en qué medida las mediciones son consistentes y libres de error. Esto es crucial para asegurarse de que las mediciones reflejen de manera precisa las características que se están evaluando, ya sea en el conocimiento, habilidades o actitudes.

Fase 3: Establecimiento de la relación entre el uso del smartphone y el aprendizaje de la Física en la Unidad Educativa Técnico Salesiano U.E.T.S en el primer quimestre del año lectivo 2022-2023.

A partir de los resultados de los objetivos 1 y 2, se estableció una relación entre el uso del smartphone y el aprendizaje de la Física en la Unidad Educativa Técnico Salesiano U.E.T.S. Se diseñó una propuesta de clase con diferentes estrategias para la implementación del uso de los smartphones junto con simuladores en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura de Física del Bachillerato General Unificado.

Finalmente se evaluó el impacto del uso de smartphones tanto en el rendimiento académico como en el entorno social, mediante una prueba ex ante y ex post, cuyos datos se reflejan en el apartado de resultados y discusión.

Se revisó el rendimiento académico de los estudiantes para evaluar si el uso de teléfonos inteligentes y simuladores tuvo un efecto positivo en su aprendizaje, comparando las calificaciones de los estudiantes antes y después de la implementación.

Se examina cómo el uso de smartphones afectaba el entorno social de los estudiantes. la colaboración entre estudiantes, la participación en el aula y la interacción con sus pares.

3.5 Consideraciones bioéticas

En el desarrollo se considera los principios bioéticos de beneficencia, no maleficencia y autonomía. El trabajo investigativo se llevó a cabo con la autorización explícita de las autoridades educativas del plantel, de los estudiantes y docentes de la Unidad Educativa Fiscomisional Técnico Salesiano.

Los actores de la investigación, se les informó de forma oral y escrito, los aspectos más relevantes de la investigación: objetivos, procedimientos, la importancia de su

participación, tiempo de duración, leyes, códigos y normas que lo amparan, carácter voluntario en la participación y beneficios. Así mismo, se tramitó todos los permisos respectivos para tener acceso a la comunidad educativa y se respetará el anonimato de los involucrados, al ser los estudiantes menores de edad, se pidió la autorización de los padres de familia para poder realizar las encuestas y estudios respectivos (Anexo C).

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Fase 1: Diagnóstico del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física con el uso de los smartphones en la Unidad Educativa Técnico Salesiano U.E.T.S durante el primer quimestre del año lectivo 2022-2023.

Para identificar si en la praxis pedagógica los smartphones se utilizan como recursos de ayuda didáctica en el aula, se procedió a realizar una entrevista a 4 docentes que dictan la asignatura de física con su instrumento guion de preguntas para la recopilación de datos de manera sistemática en la parte cualitativa, asimismo para determinar el enfoque cuantitativo se aplicó una encuesta con su instrumento cuestionario dirigido a los estudiantes del nivel de bachillerato, se detalla a continuación el respectivo análisis y reporte de los resultados de sus respectivos análisis mediante programas de sistematización de resultados.

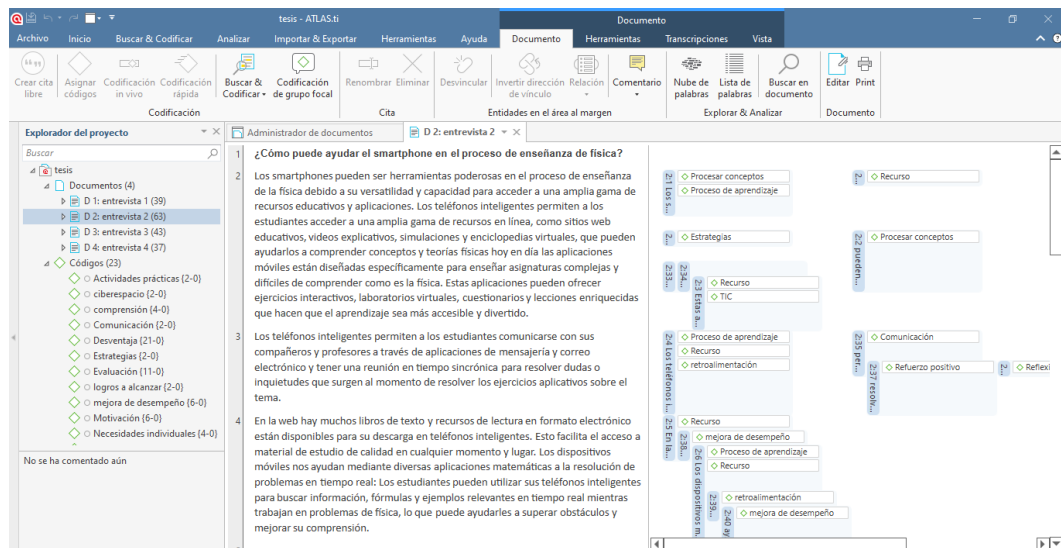
4.1.1. Entrevista dirigida a docentes de la unidad educativa Técnico Salesiano.

El instrumento, en este caso, consistió en un conjunto de cuatro interrogantes que se utilizaron para entrevistar a los participantes. Estas preguntas permitieron obtener información relevante sobre la metodología de enseñanza, las estrategias utilizadas, la ayuda de smartphones, aplicaciones informáticas, evaluaciones en línea y la interacción sincrónica y asincrónica entre docentes y estudiantes en el contexto de la asignatura de física del nivel bachillerato.

Los participantes de las entrevistas se identifican como E1, E2, E3 y E4. Se utilizó el software Atlas. Ti 9 para llevar a cabo el análisis y codificación de la información recopilada durante las entrevistas. Este software es una herramienta útil para gestionar y analizar datos cualitativos, como las transcripciones de entrevistas, a partir de los datos recopilados y codificados, se construyeron dos redes semánticas. Estas redes se utilizaron para visualizar y comprender las relaciones entre conceptos y temas emergentes en los datos. Como se observa en la Figura 2, las dos redes semánticas son el proceso de enseñanza aprendizaje de la física y los smartphones (smartphones) como recursos de ayuda para el proceso de aprendizaje.

Figura 2.

Codificación de las entrevistas mediante software Atlas ti

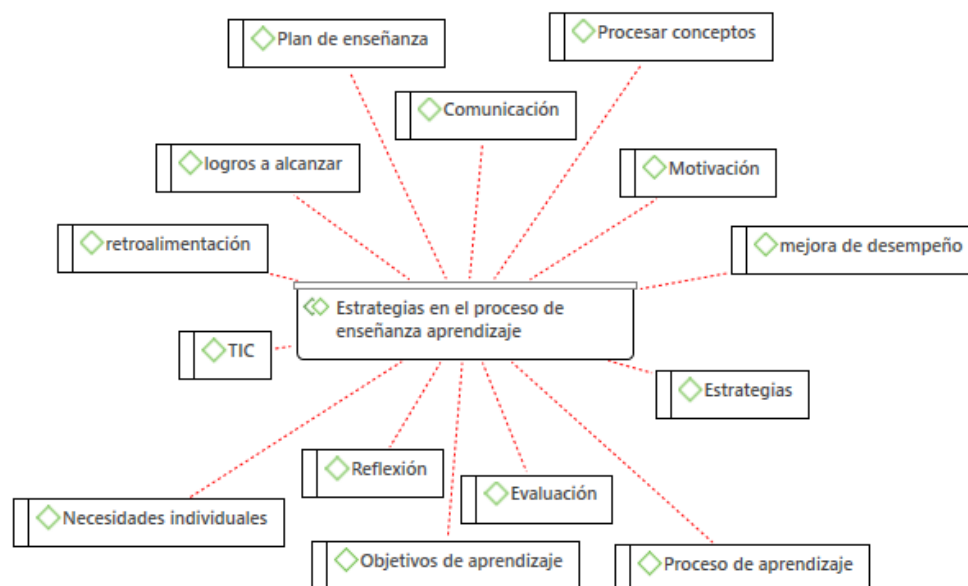


Fuente: Atlas ti, 2009.

La presente categoría denominada estrategias en el proceso de enseñanza aprendizaje para el desarrollo de competencias y destrezas en la praxis pedagógica (Figura 3), en su aporte González y Zepeda (2016) como se cita en (Ferrero de Lucas, 2019), mencionan que el cambio de enfoque en el proceso de enseñanza-aprendizaje es fundamental para adaptarse a las necesidades y desafíos actuales. Este cambio implica una transformación metodológica que va más allá de simplemente ajustar el contenido de las asignaturas.

Figura 3.

Categoría 1. Estrategias en el proceso de enseñanza aprendizaje



Fuente: Entrevista a docentes de la U.E.T.S (2023)

Código 1 Comunicación el presente código se lo ha denominado por (Hernández, 2019) manifiesta que la comunicación es el medio principal a través del cual se transmite la información entre el maestro y los estudiantes. Ya sea a través de la palabra hablada, escrita, visual o multimedia, la comunicación efectiva es esencial para la comprensión y la adquisición de conocimientos.

Una comunicación eficaz motiva a los estudiantes a participar activamente en el proceso de aprendizaje. La interacción abierta y positiva crea un ambiente propicio para hacer preguntas, expresar ideas y participar en discusiones, lo que contribuye al desarrollo de habilidades críticas. Si existe una comunicación efectiva en la educación va más allá de simplemente transmitir información; implica crear un entorno que fomente el diálogo, la comprensión mutua y el crecimiento tanto académico como personal.

El código se presenta en el desarrollo de uno de los instrumentos realizado y recopilado:

Los smartphones permiten el acceso a una amplia gama de recursos multimedia como videos, imágenes, simulaciones y aplicaciones interactivas. Estos recursos pueden hacer que el contenido sea más atractivo y comprensible para los alumnos (entrevista_E1).

Código 2: Procesar conceptos se denomina el siguiente código por la investigación realizada por Muñoz *et al.* (2013) como lo cita (González, 2019) donde manifiestan que la comprensión lectora es una habilidad fundamental que va más allá de la materia específica de la asignatura, es una herramienta vital para el aprendizaje en todas las disciplinas. Los docentes desempeñan un papel crucial en el desarrollo de esta habilidad, ya que deben enseñar estrategias efectivas para comprender textos científicos y fomentar un enfoque interdisciplinario para su aplicación.

Es esencial que los estudiantes aprendan a abordar diferentes tipos de textos científicos (artículos, ensayos, informes, etc.) y utilicen diversas modalidades de lectura, como la exploratoria, selectiva, comprensiva y crítica, según la naturaleza del texto y el propósito de la lectura.

Los docentes deben guiar a los estudiantes en cómo procesar la información obtenida de textos científicos, incluyendo la capacidad de analizar, comparar, evaluar y sintetizar la información relevante.

la comprensión lectora de textos científicos es un componente clave para el desarrollo de habilidades académicas y críticas en los estudiantes. Su enseñanza efectiva y su integración en todas las disciplinas contribuyen significativamente a un aprendizaje más profundo y significativo. (entrevista_E2).

Código 3: Motivación se denomina el código de motivación para el proceso de enseñanza aprendizaje citado en su trabajo de titulación Hernández (2019) “La motivación como base fundamental en el proceso de enseñanza aprendizaje” expresa que: La motivación es un motor fundamental en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Un estudiante motivado está más abierto a aprender, más comprometido con las tareas y tiene una mayor disposición para enfrentar desafíos académicos. Los docentes juegan un papel esencial como facilitadores para cultivar y mantener esta motivación.

Los docentes deben comprender las necesidades individuales, intereses, estilos de aprendizaje y contextos culturales de cada estudiante. Este conocimiento permite adaptar el enfoque pedagógico y ofrecer un ambiente de aprendizaje más relevante y atractivo. Establecer un ambiente de aula positivo, inclusivo y estimulante es esencial. Los docentes pueden utilizar métodos variados, materiales interesantes, desafíos adecuados y retroalimentación constructiva para mantener a los estudiantes comprometidos y

motivados. Los docentes tienen un papel clave en identificar, fomentar y mantener la motivación de sus estudiantes. Al adaptar sus métodos y estrategias para satisfacer las necesidades individuales de los estudiantes, pueden crear un ambiente de aprendizaje que promueva una mayor motivación y compromiso con el proceso educativo. (entrevista_E2).

Código 4: Mejora de desempeño el presente código refleja la preparación de los estudiantes previo a una temática abordada utilizando diversas estrategias como es el aprendizaje autónomo en la investigación de Mingorance *et al.* (2019), menciona que: mejorar el rendimiento académico a través de la metodología de aula invertida, implica la implementación de estrategias pedagógicas efectivas que se adaptan a las necesidades y estilos de aprendizaje de los estudiantes. Utilizando una variedad de métodos de enseñanza para abordar diferentes estilos de aprendizaje e incorporando actividades prácticas, discusiones en grupo, proyectos, presentaciones y tecnología educativa para mantener la participación y el interés de los estudiantes.

La diversidad de estilos de aprendizaje en el aula se presenta en algunos estudiantes que aprenden mejor a través de la lectura, otros mediante la práctica, la discusión o la observación, por ello es importante adaptar el enfoque a estos estilos de aprendizaje para mejorar la comprensión y retención de la información. Fomenta la participación de los estudiantes en el proceso de aprendizaje. Incorporando actividades que les permitan aplicar lo que están aprendiendo, resolver problemas y participar en discusiones activas en el aula, integrando la tecnología educativa, como presentaciones multimedia, plataformas en línea y recursos interactivos, para enriquecer el contenido y hacerlo más accesible y atractivo para los estudiantes. (entrevista_E4).

Código 5: Estrategias en el proceso de enseñanza el código relata en el trabajo de Campos (2000), tal como lo cita (Gómez, 2020) que las estrategias de aprendizaje son métodos o procesos que los estudiantes utilizan para adquirir, comprender y retener información de manera más efectiva. Estas estrategias pueden incluir técnicas de estudio, enfoques de organización, métodos de memorización y formas de abordar la comprensión de conceptos complejos, al igual que en la estrategia general, en el aprendizaje, el objetivo es dirigir y gestionar el proceso para alcanzar los objetivos de manera más eficiente y efectiva.

Las estrategias deben emplear un aprendizaje activo y promover actividades donde los estudiantes participan activamente, como debates, resolución de problemas, proyectos prácticos, estudios de casos, simulaciones o juegos educativos. Esto fomenta la implicación y comprensión más profunda de los conceptos. Fomentan el trabajo en equipo y la colaboración entre estudiantes para resolver problemas o completar proyectos. Por lo que el intercambio de ideas y la diversidad de perspectivas enriquecen el aprendizaje y con la incorporación de herramientas digitales y recursos en línea para enriquecer el contenido, hacerlo más interactivo y accesible, como plataformas educativas, aplicaciones, simulaciones o videos educativos y logrando un aprendizaje significativo con evaluaciones formativas regulares que permitan retroalimentación continua para los estudiantes y ajustes en la enseñanza. Esto ayuda a identificar áreas de mejora y fortalezas. (entrevista_E3).

Código 6: Proceso de aprendizaje tiene varios procesos para lograr desarrollar las destrezas y habilidades como menciona en su trabajo el autor Sánchez (2004) tal como lo cita (Cabrero, 2020) que el proceso de aprendizaje es una secuencia compleja de etapas que implica la adquisición, comprensión y aplicación de conocimientos, habilidades y actitudes. Aunque puede variar en función de cada individuo y contexto.

Para el proceso de aprendizaje el punto de partida es la recepción de la información, donde el aprendiz recibe nueva información a través de diversos canales, como lectura, audición, observación o interacción con otros, para posterior codificar toda la información que ha sido atendida se procesa y organiza en la memoria a corto plazo para su posterior almacenamiento y recuperación. La codificación puede involucrar la reorganización mental de la información para hacerla más comprensible o relevante.

Después de ser codificada, la información se almacena en la memoria a largo plazo, según Londoño (2014) tal como lo cita (Contreras, 2019) este almacenamiento puede estar influenciado por factores como la repetición, la relevancia, la asociación con conocimientos previos y la conexión emocional con la información. Cuando se necesita la información almacenada, se activa el proceso de recuperación. El aprendiz intenta recuperar y aplicar los conocimientos, habilidades o actitudes almacenadas en la memoria. La repetición, la práctica y la aplicación activa de la información son esenciales para consolidar el aprendizaje y mejorar la retención a largo plazo.

El objetivo final del aprendizaje es la capacidad de aplicar y transferir el conocimiento adquirido a nuevas situaciones o contextos, demostrando comprensión y habilidades prácticas. Es importante destacar que el proceso de aprendizaje no siempre es lineal ni uniforme. Los individuos pueden tener estilos de aprendizaje diferentes, ritmos de asimilación variables y pueden encontrar obstáculos o facilitadores que influyan en su capacidad para aprender.

La pedagogía y las estrategias de enseñanza deben tener en cuenta esta diversidad para maximizar el potencial de aprendizaje de cada individuo, el aprendizaje no es un evento aislado; es un proceso continuo que se produce a lo largo del tiempo ya lo largo de la vida. (entrevista_E4).

Código 7: Evaluación en el proceso de enseñanza de acuerdo con Bastidas, M. (2019) hace relevancia que la evaluación formativa es un aspecto clave en el proceso de enseñanza-aprendizaje, ya que proporciona retroalimentación continua que ayuda a los estudiantes a mejorar su desempeño y a los docentes a ajustar su enseñanza.

El proceso continuo y sistemático que se lleva a cabo durante todo el proceso de aprendizaje se centra en proporcionar retroalimentación oportuna y específica para mejorar el aprendizaje y el rendimiento, es por ello que los docentes deben identificar fortalezas y áreas de mejora, guiar la instrucción, fomentar la autorreflexión de los estudiantes, facilitar el ajuste de estrategias de enseñanza y aprendizaje.

Para lograr un aprendizaje significativo se debe realizar pequeñas evaluaciones periódicas para monitorear el progreso y comprensión de los estudiantes, utilizando herramientas que proporcionan criterios claros para evaluar el desempeño de los estudiantes en proyectos, presentaciones u otras tareas. Logrando obtener resultados de una autoevaluación y coevaluación donde los estudiantes pueden evaluar su propio trabajo y el de sus compañeros, fomentando la reflexión y el aprendizaje colaborativo.

Las herramientas en línea permiten a los docentes monitorear el progreso de los estudiantes y proporcionar retroalimentación oportuna. La aplicación de la evaluación formativa implica no solo comprender estos conceptos y técnicas, sino también incorporarlos de manera sistemática y coherente en el proceso de enseñanza. Es fundamental que los docentes estén capacitados y motivados para utilizar estas

herramientas y proporcionar una retroalimentación útil y significativa a los estudiantes para impulsar su aprendizaje. (entrevista_E4).

Código 8: Objetivos de aprendizaje: al siguiente código se lo ha denominado así, por Galvis, H. (2011) tal como lo cita (Cabrero, 2020) donde menciona que los objetivos de aprendizaje es una pieza fundamental para identificar y superar las fallas y limitaciones que puedan presentarse en el aprendizaje de los estudiantes con ayuda de las evaluaciones.

La didáctica como la evaluación escolar están orientadas hacia la mejora del aprendizaje, ya que la didáctica busca mejorar las estrategias de enseñanza para facilitar un aprendizaje efectivo, mientras que la evaluación busca identificar áreas de mejora en el aprendizaje de los estudiantes, reconociendo las fallas y limitaciones que presentan los estudiantes para que un objetivo se pueda completar hay que abordar las fallas y limitaciones que puedan surgir en el proceso educativo, para poder ofrecer apoyo y orientación oportuna.

La didáctica y la evaluación escolar comparten una conexión significativa, ya que ambas se centran en mejorar el proceso educativo, los docentes deben tener la capacidad de identificar deficiencias, reflexionar sobre prácticas pedagógicas y tomar correctivos para mejorar tanto la enseñanza como el aprendizaje son aspectos claves que se entrelazan en estas áreas del aprendizaje significativo. (entrevista_E2).

Código 9: Reflexión se ha denominado el código de la siguiente manera por Vázquez (2004) tal como lo cita (Arteaga, 2020) donde enfatiza que: el contextualizar la enseñanza de las ciencias es fundamental para que los estudiantes puedan comprender no solo los conceptos teóricos, sino también su relevancia en el mundo real, cuando se presenta situaciones contextualizadas y problemáticas, se involucra a los alumnos en un aprendizaje más activo y significativo, donde pueden ver la aplicación directa de lo que están estudiando en su entorno, se debe conectar el conocimiento científico con su contexto histórico, se le da profundidad y se muestra cómo ha evolucionado a lo largo del tiempo. Esto permite a los estudiantes entender la ciencia como parte integral de la cultura y apreciar cómo ha contribuido al desarrollo humano. Además, al considerar el punto de vista metodológico y socioambiental, se puede mostrar cómo la ciencia no solo se trata de conceptos abstractos, sino también de métodos de investigación y de cómo se relaciona con el mundo que nos rodea, incluyendo su impacto en la sociedad y el medio ambiente.

La contextualización en la enseñanza de las ciencias no solo facilita la comprensión, sino que también fomenta el interés, la curiosidad y la apreciación por el conocimiento científico. Los enfoques pedagógicos que enfatizan la contextualización y la resolución de problemas, la enseñanza de las ciencias puede volverse más atractiva, significativa y efectiva para los estudiantes. (entrevista_E1).

Código 10: Necesidades individuales: se ha llamado así al siguiente código por, Leiva (2011) como lo cita (Martín, 2020) menciona que la diversidad en el aula es un aspecto fundamental que debe ser abordado y valorado en el ámbito educativo, cada estudiante es único, con diferentes estilos de aprendizaje, habilidades, intereses y necesidades, la educación debe adaptarse para satisfacer estas diferencias individuales, brindando oportunidades y recursos que se ajusten a cada alumno. La inclusión en centros educativos es esencial para garantizar que todos los estudiantes tengan acceso a una educación de calidad, por ello la equidad se logra al proporcionar apoyos y adaptaciones para aquellos que puedan requerirlos, permitiéndoles participar activamente en el proceso educativo. La educación no solo se trata de adquirir conocimientos académicos, sino también de fomentar el desarrollo integral de los estudiantes en aspectos sociales, emocionales, culturales e intelectuales.

La atención a la diversidad tiene como significado comprender esencialmente y valorar la diversidad cultural, lingüística, cognitiva, física y emocional en el aula y la atención a estas diferencias enriquece la experiencia educativa y promueve la comprensión entre los estudiantes. Todos los estudiantes deben tener igualdad de oportunidades se debe tener consideración y el respeto a la diversidad ya que son aspectos fundamentales para garantizar la igualdad de oportunidades en la educación. Todos los estudiantes deben tener la oportunidad de desarrollar su máximo potencial, independientemente de sus diferencias, es por ello que se deben implementar estrategias y prácticas educativas que sean flexibles y adaptables para atender las necesidades de todos los estudiantes, proporcionando apoyos adicionales o adaptaciones según sea necesario, teniendo un ambiente y clima de aula positivo ya que fomenta un ambiente inclusivo y respetuoso en el aula, donde se celebren las diferencias y se promueva el entendimiento mutuo entre los estudiantes.

La consideración de la diversidad en el ámbito educativo es esencial para promover la equidad, la inclusión y el desarrollo integral de todos los estudiantes, asegurando que cada uno tenga la oportunidad de alcanzar su máximo potencial. (entrevista_E1).

Código 11: Las TIC en el proceso de enseñanza se ha denominado el siguiente código por la investigación de Gámez *et al.* (2019) mencionan que la integración de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en la educación es un proceso que va más allá del simple uso de herramientas tecnológicas. Requiere un cambio en la dinámica de la enseñanza-aprendizaje y una transformación en la manera en que estudiantes y docentes interactúan con el conocimiento. La incorporación de las TIC implica una reconfiguración en la relación entre el sujeto y el objeto de aprendizaje, tiene trascendencia va más allá de lo presencial y desafiaba los esquemas tradicionales de enseñanza y aprendizaje, el usar herramientas tecnológicas no solo trata de usarlas sino, de saber emplearlas de manera significativa para potenciar el aprendizaje en los estudiantes. Es esencial que tanto docentes como estudiantes sepan cómo aprovechar estas herramientas para crear, investigar, colaborar y resolver problemas; y reflejarse en el desempeño estudiantil en las evaluaciones, por lo que el uso real de las TIC coincide con los resultados esperados, Identificando cómo estas tecnologías impactan en el rendimiento académico, la creatividad, el pensamiento crítico y las habilidades para resolver problemas. Las TIC ofrecen oportunidades para el desarrollo de habilidades y competencias, facilitando el desarrollo de capacidades creativas, analíticas y emprendedoras que son altamente valoradas en la actualidad.

Las TIC deben emplearse como herramientas para generar nuevas experiencias de aprendizaje y promover un pensamiento crítico y reflexivo. Deben motivar la creación de conocimiento y no solo la transmisión de información. También se trata de identificar la influencia positiva y negativamente en el uso de las TIC en el proceso educativo, permitiendo ajustar las estrategias y maximizar los beneficios de estas tecnologías. La integración efectiva de las TIC en la educación requiere un enfoque integral que trascienda el mero uso de herramientas tecnológicas. Se trata de transformar la experiencia de aprendizaje, empoderar a los estudiantes y prepararlos para un mundo en constante evolución tecnológica y laboral. (entrevista_E1).

Código 12: Retroalimentación se denominó el siguiente código porque tiene un valor fundamental en el proceso de aprendizaje según menciona San Andrés (2021), en su

artículo “La retroalimentación como estrategia para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje”, es un proceso educativo importante que está estrechamente vinculado con la evaluación, porque su propósito principal es orientar, acompañar y estimular el aprendizaje continuo de los estudiantes. Los docentes deben tener claro la dirección del aprendizaje y su enfoque en el proceso para realizar las respectivas correcciones en su planificación y realizar una retroalimentación oportuna para alcanzar los objetivos grupales, proporcionando orientaciones a los estudiantes, señalando áreas de fortaleza y áreas que necesitan mejorar, los docentes deben ser guía el camino del estudiante hacia un mejor entendimiento y dominio de los conceptos. La retroalimentación no solo señala errores, sino que también ofrece apoyo, sino que también proporciona información sobre cómo mejorar, sugiere estrategias y brinda recursos adicionales para fortalecer la comprensión, debe ser de carácter constructivo y prospectivo en lugar de centrarse únicamente en los errores pasados, la retroalimentación constructiva se enfoca en el progreso y en cómo avanzar, planteando un carácter prospectivo al mirar hacia adelante y sugerir acciones específicas para mejorar en el futuro.

La retroalimentación invita a los estudiantes a reflexionar sobre su propio trabajo y desempeño en el aprendizaje, les brinda la oportunidad de pensar críticamente sobre sus fortalezas, debilidades y el proceso de aprendizaje continuo, en general, no se limita a eventos puntuales de evaluación, sino que se integra a lo largo de todo el proceso educativo, fomentando una mentalidad de mejora constante. (entrevista_E1).

Código 13: Logros a alcanzar: se etiqueto el siguiente código con el presente nombre por la significancia que se tiene al culminar una destreza y completar o desarrollar una habilidad en el estudiante como lo define, Fernández *et al.* (2022), en su investigación mencionan que la interpretación derivada del análisis profundo permitió comprender en detalle los niveles de logro de los aprendizajes construidos por los estudiantes en un entorno educativo donde la tecnología juega un papel fundamental. Además, se enfocó en el desarrollo de las competencias educativas en la actualidad. Los logros de aprendizaje se definen como los objetivos alcanzados por los estudiantes durante y al finalizar diversas experiencias educativas, gracias a los procesos de enseñanza y aprendizaje, estos logros ofrecen una reflexión tanto para docentes como para estudiantes sobre cómo se adquirieron los conocimientos, se desarrollaron habilidades y se convirtieron en destrezas

La importancia de considerar las capacidades o habilidades para realizar tareas específicas, las habilidades cognitivas, creativas, analíticas o sociales, estas habilidades innatas ayudan a determinar las fortalezas de cada individuo, se debe potenciar estas habilidades de acuerdo con el área de interés. Esto permite una reflexión más completa tanto para los educadores como para los estudiantes, ayudándoles a comprender cómo se han adquirido conocimientos, habilidades y destrezas a lo largo del tiempo. (entrevista_E3).

Código 14: Plan de enseñanza: se da el nombre al presente código de acuerdo con Cano (2014) tal como lo cita (Mas, 2019) menciona la educación en Europa lleva un proceso importante por parte de los docentes donde ha generado la necesidad de una cuidadosa planificación por parte de los profesores en la enseñanza universitaria. Esta planificación se asocia con la idea de calidad docente y abarca la integración de variables relevantes en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Su objetivo es proporcionar a los alumnos información clara sobre lo que se espera lograr, cómo hacerlo y cómo se evaluarán los resultados, esta planificación detallada no solo busca la motivación de los estudiantes, sino también aumentar el papel del docente en el proceso educativo.

Se debe tener con claridad los objetivos de aprendizaje y alcanzables para los estudiantes, esto implica definir qué se espera que los alumnos logren al final del proceso educativo, utilizando metodologías y estrategias de enseñanza adecuadas, seleccionando cuidadosamente métodos de enseñanza y estrategias pedagógicas que sean efectivas para facilitar el aprendizaje de los estudiantes y promover la participación activa en el aula. Diseñando sistemas de evaluación que sean justos, transparentes y alineados con los objetivos de aprendizaje y proporcionar retroalimentación continua y constructiva para guiar el progreso de los estudiantes, teniendo en cuenta elementos que estimulen la motivación intrínseca de los estudiantes, como la relevancia del contenido, la conexión con experiencias previas o la aplicación práctica de los conceptos. Con la inclusión de herramientas tecnológicas apropiadas para enriquecer la enseñanza y el aprendizaje, aprovechando recursos digitales que apoyan la comprensión y participación de los estudiantes.

Esta minuciosa planificación no solo beneficia a los estudiantes al proporcionarles una guía clara y motivadora, sino que también fortalece el rol del docente al ofrecer una

enseñanza de calidad que se ajusta a los estándares y expectativas actuales en proceso de enseñanza – aprendizaje. (entrevista_E1), como se observa en la Figura 4

Figura 4.

Categoría 2. Desarrollo de destrezas



Fuente: Entrevista docentes de la UETS (2023)

La presente categoría se denomina desarrollo de destrezas por Moreira (2019) menciona que: el aprendizaje significativo es esencial para los estudiantes, ya que les permite construir nuevos conocimientos de manera profunda, relacionando la información con lo que ya saben y desarrollando su capacidad de interpretación. Este enfoque de aprendizaje considera la educación como un todo integrado, a partir de métodos, técnicas y recursos didácticos que priorizan el proceso de enseñanza y promueven el trabajo en equipo, dinamizando así la formación en general.

Las TIC permiten un acceso más amplio y rápido a información relevante, lo que enriquece el proceso educativo y brinda oportunidades para la investigación y el aprendizaje autodirigido, también ofrecen flexibilidad para adaptar el aprendizaje a diferentes estilos y ritmos de aprendizaje, permitiendo una personalización que se ajusta a las necesidades de cada estudiante, mediante el uso de herramientas digitales como plataformas en línea, foros de discusión y software colaborativo facilitan la interacción entre estudiantes y el trabajo en equipo, fomentando la colaboración y el intercambio de ideas.

Las TIC ofrecen oportunidades para la creación de contenidos, el desarrollo de proyectos multimediales y la participación de los estudiantes en su proceso de aprendizaje, también pueden ser utilizadas para la evaluación continua y formativa, proporcionando

retroalimentación inmediata y ayudando a monitorear el progreso de los estudiantes. Al analizar cómo las TIC se integran en el proceso educativo, se puede identificar cómo las herramientas pueden potenciar el aprendizaje significativo, mejorar la participación de los estudiantes y enriquecer la experiencia educativa en general.

Código 1: Rendimiento académico: se nombra al siguiente código por el alcance de objetivos y habilidades que dominan los estudiantes, se demuestra mediante un alto rendimiento académico, sucede todo lo contrario cuando un estudiante presenta un bajo rendimiento, demuestra que hay destrezas y habilidades por completar, se ve influenciado también por conductas sociales como menciona: Torres, *et al.* (2020). Existe una relación entre las habilidades sociales y el rendimiento académico. Aunque no se identifica una relación causal directa, se evidencia una asociación entre ambos factores. Esta relación entre un nivel medio de habilidades sociales y un rendimiento académico también medio o bajo en los estudiantes.

Los estudiantes demuestran actitudes positivas o negativas frente a una asignatura o actividad que sea de su agrado o no. Por ello es importante que los grupos de estudiantes fomenten habilidades sociales para mejorar su desempeño académico a través de la formación de grupos, lo que apunta a la importancia de considerar las habilidades sociales como un elemento relevante en el rendimiento educativo. (entrevista_E4).

Código 2: Ciberespacio código adjuntado a los nuevos espacios virtuales donde se crea un ambiente idóneo para las nuevas generaciones como menciona García (2006) citado por (Romero, 2020) que los espacios virtuales ofrecen un terreno fértil para la comunicación y la creación de comunidades diversas y sólidas. Estos entornos digitales brindan oportunidades únicas para conectarse, compartir ideas, colaborar e interactuar con personas de diferentes partes del mundo y con diversos intereses. Las plataformas como redes sociales, foros en línea, aplicaciones de mensajería y salas de chat permiten una comunicación rápida y constante entre personas, independientemente de su ubicación geográfica. Estos espacios no conocen fronteras geográficas, lo que permite la interacción entre individuos con diversas perspectivas culturales, sociales y educativas. Se pueden formar comunidades en línea basadas en intereses comunes, pasiones compartidas, metas educativas o profesionales, lo que fomenta la solidaridad y el intercambio de conocimientos. Estos entornos son propicios para la colaboración en proyectos, discusiones enriquecedoras y el aprendizaje conjunto, ya que permiten compartir

recursos, información y experiencias. Facilitan el acceso a una amplia gama de información y recursos educativos, lo que puede enriquecer el conocimiento de las personas y fomentar un aprendizaje continuo.

Los espacios virtuales pueden tener un impacto significativo en la sociedad, desde el activismo hasta la difusión de información importante, promoviendo cambios y conciencia colectiva, también son fundamentales en la creación de comunidades sólidas y diversas para facilitar la comunicación, la colaboración y el intercambio de ideas a través de fronteras físicas y culturales. (entrevista_E1).

Código 3: La comprensión lectora se da el nombre a este código, por el sentido que deben tener los estudiantes al momento de interactuar con los textos con el significado de comprender el contenido desarrollando el pensamiento crítico, como lo menciona el autor González (2019) en su trabajo de titulación hace referencia que la comprensión lectora es un proceso esencial en el cual los estudiantes emplean comprendiendo lo escrito por el autor. Este proceso es fundamental para el desarrollo de habilidades y destrezas, especialmente aquellas vinculadas con la comunicación oral. El objetivo de la comprensión lectora es alcanzar razonamiento crítico y adecuado para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje en los estudiantes.

Las nuevas estrategias pueden ser implementadas de manera efectiva en el entorno educativo para mejorar la comprensión lectora y evaluar su impacto en el proceso de enseñanza-aprendizaje. (entrevista_E3).

Código 4: trabajo colaborativo: se menciona el siguiente código por lo indispensable para desarrollar las habilidades individuales y grupales de los estudiantes según, Guerrero *et al.* (2019) en su artículo de investigación sobre: "Trabajo colaborativo como estrategia didáctica para el desarrollo del pensamiento crítico" se centra en analizar el uso del trabajo colaborativo como estrategia educativa para fomentar el pensamiento crítico en estudiantes. Se exploró cómo la interacción y colaboración entre estudiantes influyen positivamente en el pensamiento crítico, destacando posiblemente aspectos como la discusión de ideas, el análisis de problemas y la resolución conjunta de tareas. (entrevista_E3).

Código 5: Actividades prácticas experimentales; se denomina al siguiente código por las experiencias adquiridas de los estudiantes mediante experimentación en la ciencia como

laboratorios experimentales, físicos o virtuales, de acuerdo con Ramírez (2023), la actividad experimental es esencial en la enseñanza de las ciencias por varias razones fundamentales; permite a los estudiantes ver la aplicación práctica de conceptos teóricos, reforzando su comprensión al experimentar directamente los principios científicos en acción. La actividad experimental impulsa el desarrollo de habilidades prácticas, como la capacidad para diseñar experimentos, recolectar datos, analizar resultados y sacar conclusiones, habilidades cruciales en el campo científico.

Fomenta habilidades de pensamiento crítico y analítico al plantear preguntas, formular hipótesis, resolver problemas y evaluar resultados, promoviendo un enfoque científico de resolución de problemas. Ayuda a los estudiantes a comprender cómo se construye el conocimiento científico, promoviendo una comprensión más profunda de la naturaleza de la ciencia y sus métodos.

La participación directa en experimentos motiva a los estudiantes y les ayuda a internalizar conceptos, ya que están involucrados activamente en el proceso de aprendizaje, a menudo, los experimentos permiten a los estudiantes ver las aplicaciones prácticas de los conceptos científicos en la vida cotidiana, lo que puede aumentar su interés y relevancia, la actividad experimental es una herramienta valiosa en la enseñanza de las ciencias, ya que no solo fortalece la comprensión teórica, sino que también desarrolla habilidades prácticas y fomenta una comprensión más profunda y completa del método científico y su aplicación en el mundo real. (entrevista_E4).

Código 6: Desarrollo de recursos virtuales se denomina el presente código con este nombre, por el uso de recursos tecnológicos como son los smartphones en el aprendizaje conocido como M-learning, se menciona por Cobos *et al.* (2020) que el uso de recursos de Mobile Learning (mLearning) representa una transformación en el ambiente de aprendizaje al proporcionar flexibilidad, accesibilidad y la capacidad de convertir cualquier entorno en un espacio innovador y colaborativo para el aprendizaje. Los recursos de mLearning permiten que el aprendizaje suceda en cualquier lugar y momento, fomentando la innovación y colaboración entre estudiantes y docentes, sin limitarse a un aula física, es importante mencionar que estos recursos estén diseñados basándose en teorías y estrategias educativas sólidas para maximizar su efectividad en el proceso de aprendizaje, se tiene una estrecha relación con las habilidades cognitivas de los estudiantes depende del tipo de recurso mLearning y su contenido. Por ejemplo, las

aplicaciones interactivas pueden fortalecer la resolución de problemas, la toma de decisiones, el pensamiento crítico y creativo. Aunque los estudiantes pueden no ser conscientes de ello, el uso de recursos de mLearning y smartphones los apoya en el desarrollo de estas habilidades cognitivas al ofrecer herramientas interactivas y contextuales que fomentan un pensamiento más profundo y analítico.

El mLearning tiene el potencial de transformar el aprendizaje al ofrecer flexibilidad y acceso a recursos educativos que, cuando están diseñados correctamente, pueden mejorar significativamente las habilidades cognitivas de los estudiantes, incluso si no son plenamente conscientes de este impacto. (entrevista_E4).

Código 7: Aprendizaje cooperativo el nombre del código se lo define por la relación entre el aprendizaje cooperativo y el desarrollo de habilidades como menciona Aguilera (2020) que el aprendizaje cooperativo es una estrategia educativa poderosa que permite a los estudiantes expresar lo que han aprendido de manera más efectiva a través del desarrollo de actividades comprensivas. Se basa en la interacción entre los miembros de un equipo, la interacción fomenta la expresión de ideas, la discusión de conceptos y el intercambio de información. Al socializar, los estudiantes tienen la oportunidad de adquirir, elaborar y transferir conocimientos. Esta interacción promueve un aprendizaje más profundo al involucrar a los estudiantes en conversaciones significativas sobre el tema en estudio. Al explicar conceptos a otros miembros del equipo, los estudiantes refuerzan su propia comprensión. El acto de enseñar o explicar a otros promueve una comprensión más sólida y profunda de los temas.

La interacción entre los estudiantes no solo les permite comprender mejor los conceptos, sino que también les ayuda a aplicar lo aprendido en diferentes contextos, facilitando la transferencia de conocimiento. El aprendizaje cooperativo es una herramienta valiosa que no solo promueve la comprensión profunda de los temas, sino que también facilita la expresión y transferencia del conocimiento a través de la interacción entre los estudiantes en un entorno colaborativo. (entrevista_E3).

Código 8: Aprendizaje por Proyectos: se nombra al siguiente código por el aprendizaje significativo que tienen los estudiantes mediante el desarrollo en proyectos de manera grupal como lo menciona Pascagaza y Bohorquez (2019) en su trabajo describe que es una metodología educativa que se enfoca en el aprendizaje activo y experiencial a través

de la realización de proyectos. En este enfoque, los estudiantes investigan, diseñan y completan proyectos significativos que abordan problemas del mundo real o preguntas complejas, mientras trabajan de manera colaborativa. El ABP emplea una perspectiva constructivista, lo que significa que se fomenta la construcción activa del conocimiento por parte de los estudiantes, el enfoque se basa en la idea de que los estudiantes aprendan mejor cuando participen activamente en la construcción de su propio entendimiento a través de la exploración, la reflexión y la resolución de problemas.

El rol del docente es de facilitador y guía, brindando apoyo, orientación y una oportuna retroalimentación a medida que los estudiantes avanzan en el proyecto. Se valora el proceso de aprendizaje y el producto final del proyecto, considerando tanto el contenido académico como las habilidades de colaboración, resolución de problemas y creatividad. El aprendizaje basado en proyectos guiados desde una perspectiva constructivista enfatiza la participación activa de los estudiantes en la construcción de su conocimiento, a través de proyectos significativos que promueven el aprendizaje colaborativo y el desarrollo de habilidades clave para la vida. (entrevista_E1).

Fase 2: Determinación de los smartphones ayudan al proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física en la Unidad Educativa Técnico Salesiano U.E.T.S en el primer quimestre del año lectivo 2022-2023.

Encuesta dirigida a estudiantes

El instrumento estuvo elaborado por cincuenta (50) preguntas que fue dirigido a estudiantes de primero, segundo y tercero de bachillerato con un total de doscientos treinta y uno (231) estudiantes. De acuerdo con el análisis de fiabilidad se tienen una consistencia en las preguntas a realizar a los estudiantes de bachillerato.

En la encuesta dirigida a los estudiantes de bachillerato de la Unidad Educativa Técnico Salesiano, para analizar la ayuda que brindan los smartphones al momento de realizar una clase utilizando recursos tecnológicos para mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje en el aula.

De la muestra obtenida de acuerdo con el género de los estudiantes ver tabla 5, mayor es el número del género

En la Tabla 4 muestra que el 78,8% de estudiantes encuestados son de género masculino y el 21,2% de género femenino de una población de 231 estudiantes.

Tabla 4.

Pobalción de acuerdo al sexo

		Sexo			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Masculino	182	78,8	78,8	78,8
	Femenino	49	21,2	21,2	100,0
	Total	231	100,0	100,0	

En la Tabla 5 se muestra la frecuencia de estudiantes encuestados teniendo un mayor porcentaje en primero de bachillerato el cual nos servirá para seleccionar un curso de muestra para aplicar pre test y el post test.

Tabla 5.

Frecuencia de estudiantes encuestados por curso.

		Curso del estudiante			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válid o	Primero BGU	115	49,8	49,8	49,8
	Segundo BGU	111	48,1	48,1	97,8
	Tercero BGU	5	2,2	2,2	100,0
	Total	231	100,0	100,0	

Para agrupar los datos se tomaron preguntas relevantes y que tienen sincronía en su criterio para tomar decisiones.

En la Tabla 6, se analiza la encuesta dividiendo a las 50 preguntas en 8 grupos realizando una baremación clasificando criterios predefinidos para la toma de decisiones, los grupos analizar son los siguientes: Los smartphones como herramientas de búsqueda de información y consulta (contiene las preguntas del 1 al 9), Los smartphones como herramientas de comunicación y tareas (contiene las preguntas del 10 al 18) Los smartphones como herramientas de creación multimedia y simulación (contiene las

preguntas del 19 al 24), Los smartphones como herramientas colaborativas y gestión (contiene las preguntas del 25 al 33). Los smartphones como herramientas de evaluación, autoevaluación y retroalimentación (contiene las preguntas del 34 al 37). Los smartphones como herramientas de comprensión y desempeño (contiene las preguntas del 38 al 41). Los smartphones como herramientas de desarrollo de competencias y destrezas (contiene las preguntas del 42 al 46). Los smartphones como herramientas de resolución de problemas (contiene las preguntas del 47 al 50), de acuerdo con los resultados el nivel de confianza es aceptable.

Tabla 6.

Análisis de encuesta con preguntas agrupadas

		Estadísticos							
		Los smartphones como herramientas de búsqueda de información y consulta	Los smartphones como herramientas de comunicación y tareas	Los smartphones como herramientas de creación multimedia y simulación	Los smartphones como herramientas colaborativas y gestión	Los smartphones como herramientas de evaluación, autoevaluación y retroalimentación	Los smartphones como herramientas de comprensión y desempeño	Los smartphones como herramientas de desarrollo de competencias y destrezas	Los smartphones como herramientas de resolución de problemas
N	Válido	231	231	231	231	231	231	231	231
	Perdidos	0	0	0	0	0	0	0	0
	Media	2,90	2,65	2,78	2,81	2,86	2,86	2,83	2,84
	Mediana	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
	Desv. estándar	,333	,530	,472	,435	,386	,386	,409	,446
	Varianza	,111	,281	,223	,190	,149	,149	,167	,199
	Mínimo	1	1	1	1	1	1	1	1
	Máximo	3	3	3	3	3	3	3	3

Para la interpretación de los criterios en el conjunto de los smartphones como herramientas de búsqueda de información y consulta ver Tabla 7, de acuerdo con la escala

de Likert cada pregunta tiene un total de 5 criterios donde 1 equivale a no ayuda y 5 es igual mucha ayuda se obtiene un 8,7% en un nivel 2 que interpreta un rango de 22 a 34 puntos de 45 totales, , el nivel más alto tiene un rango de 35 a 45 puntos donde se concentra un 90,5%, teniendo estos dos últimos niveles la mayor valoración de resultados analizando que los smartphones ayudan a la busque da información y consultas para la comprensión de la asignatura de Física.

Tabla 7.

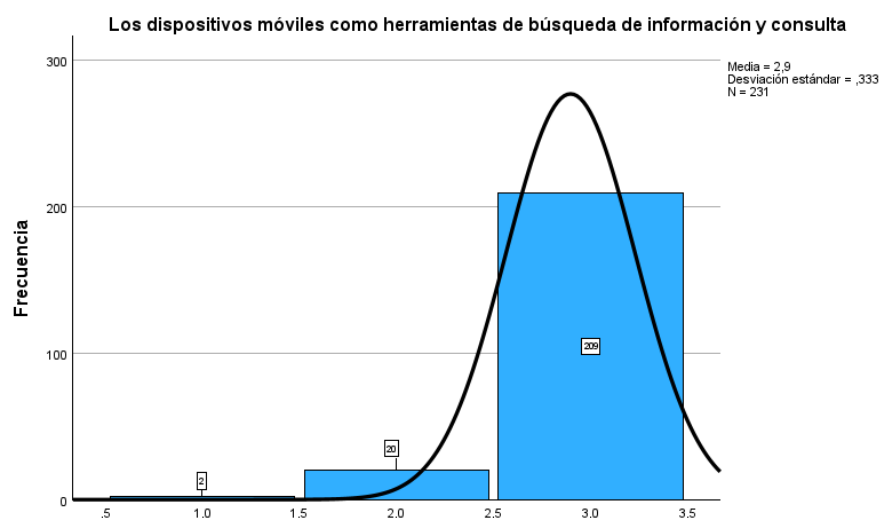
Los smartphones como herramientas de búsqueda de información y consulta.

Los smartphones como herramientas de búsqueda de información y consulta		
	N	%
Bajo	2	0,9%
Medio	20	8,7%
Alto	209	90,5%

En la Figura 5 indica que los estudiantes utilizan los smartphones como medios de consulta muy populares y efectivos debido a su accesibilidad, conectividad, variedad de aplicaciones, interactividad, capacidad multimedia y capacidad de personalización. Permiten a los usuarios acceder a información de manera rápida, conveniente y eficiente en cualquier momento y en cualquier lugar.

Figura 5.

Frecuencia de datos agrupados de los smartphones como herramientas de búsqueda



La relación del uso de los smartphones para navegar por la web se ha convertido de una forma más accesible y rápida al momento de realizar cualquier actividad, por ejemplo, la comunicación instantánea a través de llamadas telefónicas, mensajes de texto, correos electrónicos y aplicaciones de mensajería instantánea. Esto facilita la comunicación rápida y eficiente con amigos, familiares, colegas y clientes en cualquier momento, como en la Tabla 8 nos indica que el 29,9% y 67,5% los smartphones ayudan como herramienta de comunicación entre pares y docentes mejorando la interacción y facilitando la comprensión de actividades que no quedan claras al momento de una explicación, o actividades a realizar.

Tabla 8.

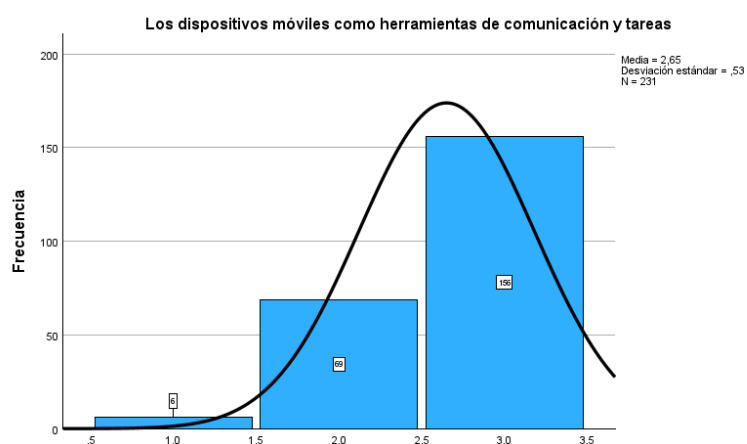
Los smartphones como herramientas de comunicación y tareas

Los smartphones como herramientas de comunicación y tareas		
	N	%
Bajo	6	2,6%
Medio	69	29,9%
Alto	156	67,5%

La comunicación en los estudiantes es de manera fácil a través de aplicaciones de mensajerías, llamadas o redes sociales, por ello los smartphones ayudan a realizar actividades diarias incluyendo la educación.

Figura 6.

Frecuencia de los smartphones como herramientas de comunicación y tareas.



Los smartphones han democratizado la creación de contenido de una manera sin precedentes. Los smartphones y tabletas modernos están equipados con cámaras de alta calidad que permiten capturar fotos y vídeos de excelente calidad. Las aplicaciones de edición de fotos y vídeos integradas o disponibles para su descarga permiten a los usuarios editar, retocar y mejorar sus imágenes y vídeos directamente en sus smartphones.

Los smartphones facilitan la creación y publicación de contenido en blogs y redes sociales, también se pueden utilizar para crear podcasts y transmitir contenido en vivo, así mismo para la creación de contenido visual y diseño gráfico, algunas aplicaciones como Canva, Adobe Spark y PicMonkey permiten a los usuarios crear gráficos, carteles, infografías, logotipos y diseños creativos directamente en sus smartphones, sin necesidad de una computadora de escritorio.

En la Tabla 9 muestra 97,5% entre los niveles medio y alto, que indican que los estudiantes se ayudan de los smartphones para la creación de contenidos multimedia, visualización de videos y simulaciones para entender la asignatura de física de mejor manera.

Tabla 9.

Los smartphones como herramientas de creación multimedia y simulación.

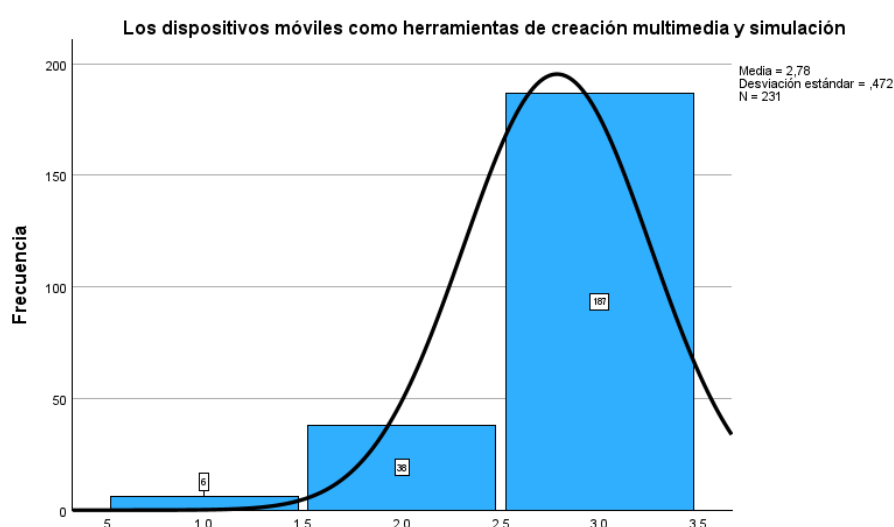
Los smartphones como herramientas de creación multimedia y simulación		
	N	%
Bajo	6	2,6%
Medio	38	16,5%
o		
Alto	187	81,0%

El 16,5% equivalente a 38 estudiantes de la muestra y el 81% igual a 187 estudiantes pueden utilizar los smartphones para creación de contenidos y visualizar temas relacionados a su aprendizaje en la física.

En la Figura 7 podemos visualizar la tendencia es mayor desde el nivel 2 al nivel 3 indicando que los smartphones han ampliado las posibilidades de creación de contenido al permitir a los usuarios capturar, editar y compartir contenido multimedia de manera rápida y sencilla desde cualquier lugar y en cualquier momento. Esto ha democratizado la creación de contenido y ha permitido que personas de todo el mundo compartan sus ideas, historias y experiencias de una manera única y personal.

Figura 7.

Frecuencia de los smartphones como herramientas de creación y multimedia.



La ayuda en la gestión educativa y colaborativa de los estudiantes como se visualiza en la Tabla 10, se puede contrastar que 15,6% y 82,7% utilizan los smartphones para una organización efectiva formando grupos de trabajo y generando ambientes de formación ayudando al estudiantado a organizar y programar sus actividades con tiempo.

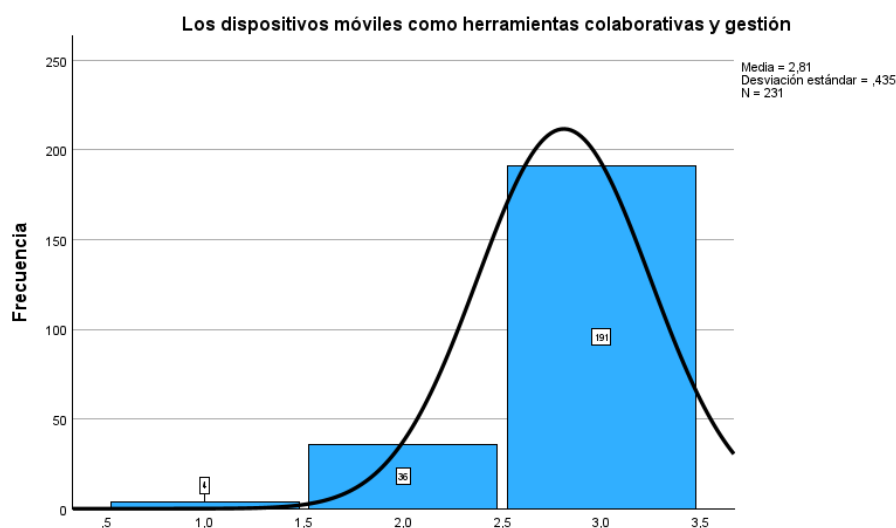
Tabla 10.

Los smartphones como herramientas colaborativas y de gestión educativa

Los smartphones como herramientas colaborativas y gestión		
	N	%
Bajo	4	1,7%
Medio	36	15,6%
Alto	191	82,7%

Figura 8.

Frecuencia de los smartphones como herramientas colaborativas y de gestión educativa.



La ayuda de los smartphones para la organización como se observa en la figura 8, se muestra una tendencia positiva de los recursos digitales en la educación.

Los smartphones ofrecen una variedad de herramientas y aplicaciones que pueden ser utilizadas en procesos de evaluación para recopilar datos, administrar pruebas, proporcionar retroalimentación y evaluar habilidades y competencias en diferentes contextos educativos. Estas herramientas pueden mejorar la eficiencia, la accesibilidad y la precisión de los procesos de evaluación.

En la Tabla 11, podemos visualizar la ayuda que prestan los smartphones al momento de evaluar o realizar una retroalimentación del tema, el 1,3% que equivale a 3 personas de la muestra, pero el 11,7% y el 87% están de acuerdo que los smartphones ayudan a poder evaluar con mayor precisión a los estudiantes.

Tabla 11.

Los smartphones como herramientas de evaluación, autoevaluación y retroalimentación.

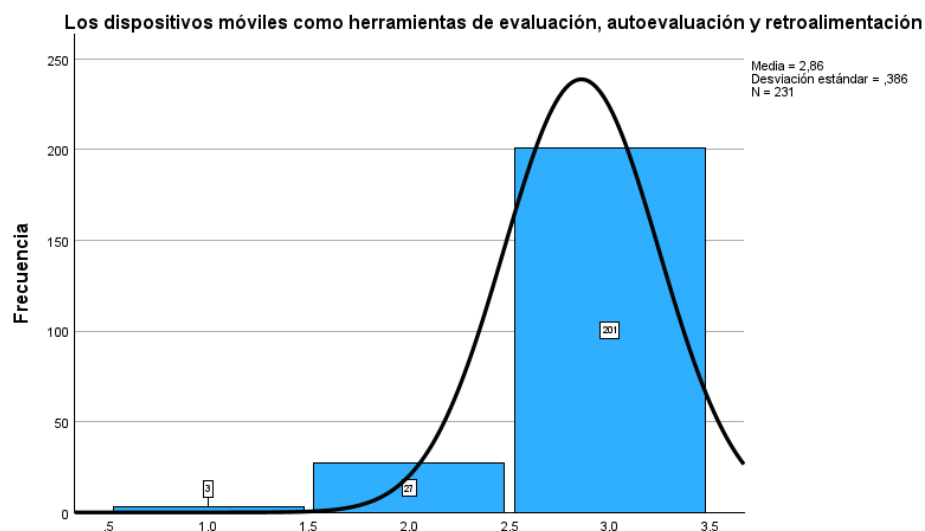
Los smartphones como herramientas de evaluación, autoevaluación y retroalimentación		
	N	%
Bajo	3	1,3%
Medio	27	11,7%
Alto	201	87,0%

Los smartphones ofrecen una variedad de herramientas y aplicaciones que pueden ser utilizadas en procesos de evaluación en diferentes contextos, como el diagnóstico, la parte formativa, evaluaciones sumativas, retroalimentación y refuerzo.

En la Unidad Educativa utiliza la plataforma Moodle es accesible a través de smartphones para administrar exámenes y evaluaciones. Estas plataformas permiten a los docentes crear y administrar preguntas de opción múltiple, verdadero/falso, respuestas cortas, entre otras, y proporcionar retroalimentación instantánea a los participantes. En la Figura 9 podemos apreciar el 97,7% de estudiantes están de acuerdo que los smartphones ayudan a la evaluar a los estudiantes y poder realizar cambios de mejora con su respectiva retroalimentación.

Figura 9.

Frecuencia de los smartphones como herramientas de evaluación, coevaluación y retroalimentación.



Los smartphones desempeñan un papel importante en el apoyo a la comprensión y el rendimiento en la asignatura de física, como podemos visualizar en la Tabla 12, el 97,7% de estudiantes utilizan los smartphones como ayuda a su desarrollo cognitivo en diversas áreas una de ellas las ciencias experimentales.

Tabla 12.

Los smartphones como herramientas de comprensión y desempeño.

Los smartphones como herramientas de comprensión y desempeño		
	N	%
Bajo	3	1,3%
Medio	27	11,7%
Alto	201	87,0%

El desarrollo de competencias en el estudiante se estima mediante las habilidades y destrezas que domina el estudiante, los smartphones actúan como herramientas para potencializar el desarrollo de las habilidades y destrezas. En la Tabla 13, donde refleja 98,7% que equivale a una agrupación de 5 preguntas donde se valora la ayuda que presta los smartphones en el proceso de formación. Al aprovechar estas herramientas de manera efectiva, los usuarios pueden adquirir nuevas habilidades, mejorar su desempeño y alcanzar sus objetivos personales y profesionales.

Tabla 13.

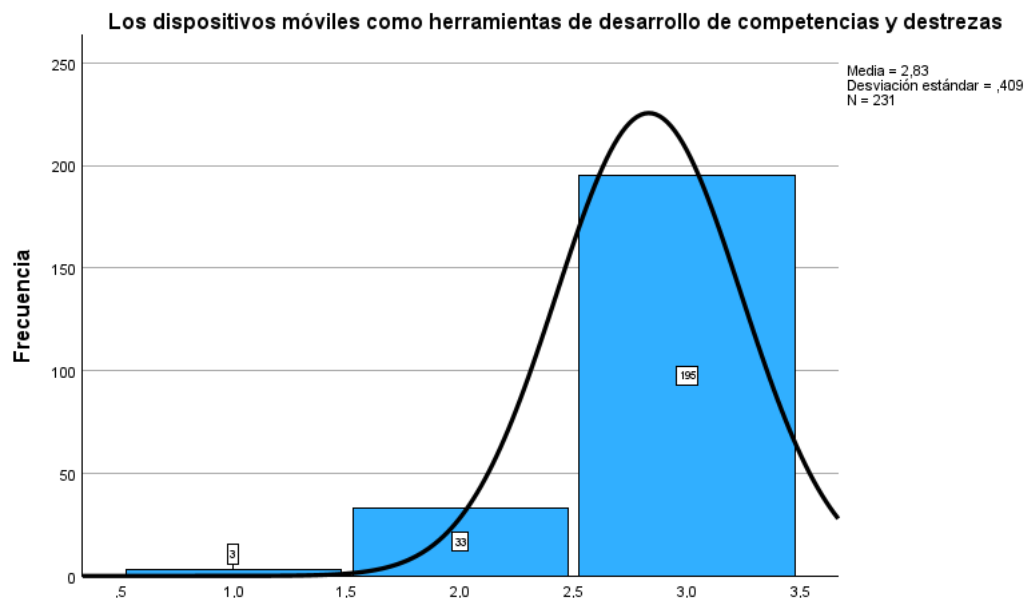
Los smartphones como herramientas de desarrollo de competencias en los estudiantes.

Los smartphones como herramientas de desarrollo de competencias y destrezas		
	N	%
Bajo	3	1,3%
Medio	33	14,3%
Alto	195	84,4%

Los smartphones ofrecen una variedad de herramientas y recursos que pueden ser utilizados para resolver problemas en diferentes áreas de la vida. Al aprovechar estas herramientas de manera efectiva, los usuarios pueden abordar problemas de manera creativa, encontrar soluciones innovadoras y mejorar su capacidad para enfrentar desafíos en el mundo moderno. Figura 10.

Figura 10.

Frecuencia de los smartphones como herramientas de desarrollo de competencias y destrezas.



Los smartphones disponen de varios programas y aplicaciones que resuelven operaciones matemáticas en cuestión de segundos, dichas aplicaciones pueden ayudar a resolver problemas de física y poder comprobar resultados, en la Tabla 14 muestra los niveles de medición en 97%, lo que indica que los smartphones son de gran ayuda al momento de comprobar resultados matemáticos, o durante la operación a resolver en los problemas de la asignatura de física.

Tabla 14.

Los smartphones como herramientas de resolución de problemas matemáticos para la asignatura de física.

Los smartphones como herramientas de resolución de problemas		
	N	%
Bajo	7	3,0%
Medio	24	10,4%
Alto	200	86,6%

En la investigación “Los smartphones en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física” se detallan los recursos que se utilizarán para su desarrollo. Los recursos son propios del investigador. Tabla 15.

Tabla 15.

Recursos para el desarrollo de la tesis.

Humanos	Institucionales	Económicos	Tecnológicos
Docentes	Unidad Educativa	Propios del	Portátil
estudiantes	Técnico Salesiano	investigador	Celular
maestrante	Currículo nacional		Impresora

Fase 3: Establecer la relación entre el uso del smartphone y el aprendizaje de la Física en la Unidad Educativa Técnico Salesiano U.E.T.S en el primer quimestre del año lectivo 2022-2023.

Para estos resultados se ha detallado su desarrollo en el capítulo de la propuesta.

4.1 Discusión de los resultados

En el Marco de Competencias de las TIC planteado por la UNESCO para los docentes, sobre el uso de tecnologías digitales para mejorar la calidad de enseñanza y aprendizaje en el siglo XXI, el presente marco se basa en las competencias que los docentes necesitan desarrollar para integrar de manera efectiva las TIC en sus prácticas educativas (UNESCO, 2023). El objetivo principal de este estudio fue analizar si los smartphones ayudan en el conocimiento, por medio de la utilización de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) por parte de los docentes que imparten la asignatura de Física, así como también establecer una relación y comparar si el uso de las TIC ayuda en la praxis pedagógica con las habilidades y criterios de rendimiento necesarios para su aplicación efectiva en el área de Ciencias Experimentales. De acuerdo con lo establecido en la encuesta los smartphones permiten a los estudiantes acceder fácilmente a una amplia gama de recursos educativos en línea, como aplicaciones, videos, simulaciones y sitios web especializados en física. Esto puede ayudar a complementar la enseñanza en el aula y brindar a los estudiantes una comprensión más profunda de los conceptos físicos. Las numerosas aplicaciones diseñadas específicamente para ayudar a los estudiantes a aprender física de manera interactiva y atractiva. Como menciona en la entrevista a los docentes el uso de la tecnología en el aula, como los smartphones, requiere que el docente asuma un papel activo y reflexivo como orientador y facilitador del aprendizaje. Es importante que el docente esté preparado para aprovechar las oportunidades que ofrece la tecnología para enriquecer la experiencia educativa de los estudiantes y ayudarles a desarrollar habilidades críticas para el siglo XXI.

En la investigación de Maldonado *et al.* (2020) mencionan que lograr captar la atención y el interés de los estudiantes, y motivarlos para que participen activamente en el proceso de aprendizaje mediante actividades significativas, son desafíos cruciales que la enseñanza actual enfrenta en diversos contextos. Es fundamental reconocer que la generación actual, conocida como Generación Z, ha crecido inmersa en la tecnología y,

por lo tanto, tiende a mostrar predisposición hacia su utilización en diferentes ámbitos. En este sentido, al diseñar actividades de aprendizaje que involucren el uso de aplicaciones móviles en smartphones, es esencial considerar ciertos aspectos para garantizar su efectividad y relevancia educativa.

El uso responsable de los smartphones implica establecer límites claros, fomentar el uso consciente y autorregulado, y aprovechar las oportunidades educativas que ofrecen estos dispositivos, al tiempo que se modela un comportamiento responsable para los estudiantes. En la investigación de Salcines *et al.* (2022) mencionan que las dificultades percibidas en relación con el uso del smartphone están estrechamente vinculadas a la fragilidad de la privacidad, la falta de atención y la hiperconexión tecnológica, lo que puede llevar a situaciones de ansiedad y dependencia en los usuarios.

Específicamente, y en consonancia con Mesquita-Romero *et al.* (2022) los docentes observan cómo el consumo tecnológico evidente de sus estudiantes está lejos de ser crítico y reflexivo, llegando incluso a fomentar una pérdida de tiempo y la realización de múltiples tareas simultáneas ("multitasking") debido a la gran cantidad de estímulos presentes (Han, 2021).

El uso de smartphones en el contexto educativo también plantea desafíos y preocupaciones, como la distracción, el acceso a contenido inapropiado, la dependencia tecnológica y la brecha digital entre estudiantes con acceso y sin acceso a estos dispositivos. Por lo tanto, es importante que los educadores adopten un enfoque equilibrado y responsable en la integración de smartphones en el aula, aprovechando sus beneficios mientras se abordan adecuadamente sus posibles riesgos y limitaciones. Es esencial que los estudiantes, educadores y padres adopten un enfoque consciente y responsable hacia el uso de la tecnología, estableciendo límites y normas claras, fomentando hábitos saludables en línea y promoviendo un uso equilibrado de los smartphones. Al mismo tiempo, es importante educar a los estudiantes sobre cómo utilizar la tecnología de manera segura, ética y efectiva, enseñándoles habilidades digitales críticas que les permitan navegar el mundo digital de manera responsable.

En la investigación de López-Padrón, *et al.* (2024) también mencionan que los smartphones tienen beneficios al momento de tratarse de la comunicación, búsqueda de información de manera rápida en línea, el acceso a contenidos de aprendizaje en

diferentes idiomas, videos explicativos en diferentes plataformas, creación de contenidos interactivos. Hay diferentes factores para emplear el smartphone dentro del aula, uno de ellos es que los docentes no emplean de manera frecuente el smartphone en sus explicaciones teóricas ni en la realización de actividades prácticas en el aula, corroborando así la percepción de los encuestados de realizar un mayor uso en casa para la realización de tareas académicas de forma autónoma (pp. 23-25).

Los smartphones pueden ser herramientas útiles para el aprendizaje autónomo fuera del aula, su integración en la enseñanza presencial por parte de los docentes aún no es común, sobretodo en asignaturas que conllevan de cálculo matemático, esto puede deberse a una variedad de razones, como la falta de capacitación en el uso educativo de la tecnología, distracciones de los estudiantes, la falta de acceso a recursos digitales adecuados en el aula, el ambiente de trabajo, motivación, reglas y políticas educativas. Para abordar esta brecha entre el potencial del smartphone como herramienta educativa y su uso actual en el aula, puede ser necesario proporcionar a los docentes oportunidades de desarrollo profesional para mejorar sus habilidades en la integración de la tecnología en la enseñanza. Además, es importante crear políticas y entornos escolares que fomenten el uso efectivo y responsable de los smartphones como herramientas de aprendizaje, tanto dentro como fuera del aula.

De acuerdo con la investigación de Arsovic y Stefanović (2020) el modelo de aprendizaje electrónico adaptativo propuesto mejora el rendimiento del aprendizaje, la aplicación personalizada de métodos de enseñanza/aprendizaje y el ciclo de mejora continua en la educación. Este modelo permite aprovechar todo el potencial que ofrecen los smartphones para mejorar la experiencia educativa, promoviendo un aprendizaje más interactivo, dinámico y personalizado para los estudiantes. Desde una perspectiva constructivista, este enfoque facilita que los estudiantes construyan activamente su conocimiento a través de la interacción y la resolución de problemas en un entorno digitalmente enriquecido (Piaget, 1973; Vygotsky, 1978). Además, el conectivismo resalta la importancia de las redes y las conexiones en el proceso de aprendizaje, lo que es facilitado por el uso de smartphones al permitir el acceso a una vasta red de recursos educativos y comunidades de aprendizaje en línea (Siemens, 2005). Así, el modelo de Arsovic y Stefanović se alinea con estas teorías educativas al fomentar un aprendizaje continuo y actualizado, esencial en el campo de las Ciencias Experimentales.

CAPÍTULO V

PROPUESTA

CENTRO DE POSTGRADO

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI

MAESTRÍA EN EDUCACIÓN TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

**GUÍA METODOLÓGICA PARA LA UTILIZACIÓN DE SIMULADORES PhET
INTERACTIVE SIMULATIONS A TRAVÉS DE LOS SMARTPHONES PARA
AYUDA DE LA COMPRENSIÓN DE LA ASIGNATURA DE FÍSICA EN EL
NIVEL DE BACHILLERATO GENERAL UNIFICADO.**

Introducción

La tecnología está revolucionando la educación, especialmente en disciplinas científicas como la física, para entender de mejor manera se utiliza simuladores que son un ejemplo sobresaliente de cómo la tecnología puede mejorar la comprensión de conceptos complejos, nos ayudan y permiten a los estudiantes experimentar y visualizar fenómenos físicos de manera interactiva, lo que facilita la comprensión de teorías abstractas. Además, al ser software libre, fomentan el acceso universal y la colaboración en el aprendizaje. El papel de los smartphones en este proceso también es significativo, la versatilidad de los simuladores los convierte en herramientas educativas significativas con aplicaciones y recursos disponibles para las ciencias como es la asignatura de física y otras disciplinas científicas, los estudiantes pueden acceder a contenido educativo desde cualquier lugar, lo que amplía enormemente las oportunidades de aprendizaje fuera del aula.

La combinación de simuladores y el acceso a través de smartphones crea un ecosistema de aprendizaje más interactivo y personalizado, en la Unidad Educativa Técnico Salesiano cuenta con el servicio de internet en una totalidad para docentes y estudiantes, dispone de recursos visuales como son pantallas de televisión en cada aula, esto permite a los estudiantes explorar conceptos científicos de manera práctica y autodidacta, lo que puede ser crucial para su comprensión y motivación en el área de las ciencias experimentales como es la Física.

La presente guía metodológica indica los pasos a seguir para el uso de simuladores PhET como ayuda para la comprensión de contenidos abstractos mediante los smartphones, en el nivel de bachillerato en el área de las ciencias experimentales para la asignatura de física, utilizando diversas estrategias para la inclusión de recursos tecnológicos en hora clase para el proceso de enseñanza.

Justificación

En la actualidad los docentes buscan integrar herramientas digitales como los simuladores en la enseñanza de las ciencias experimentales, los simuladores son excelentes para brindar experiencias prácticas y visuales que complementan la enseñanza teórica. Sin embargo, su implementación exitosa depende en gran medida de cómo los docentes los incorporen en sus planes de estudio. Una guía metodológica puede proporcionarles pautas

claras y estrategias para utilizar estos simuladores de manera efectiva, alineados con los objetivos de aprendizaje específicos del bachillerato.

La predisposición de los estudiantes al utilizar smartphones para aprender materias complicadas como es la física en el área de las ciencias experimentales permite a los educadores diseñar actividades más interactivas y adaptativas, utilizando la tecnología para involucrar a los estudiantes de manera más activa en el proceso de aprendizaje.

La creación de una guía metodológica para el uso de simuladores educativos a través de smartphones para el nivel de bachillerato no solo beneficiaría a los docentes, sino que también podría mejorar significativamente la experiencia de aprendizaje de los estudiantes de la Unidad Educativa Fiscomisional Técnico Salesiano, brindándoles herramientas que les permitan explorar, comprender y aplicar conceptos científicos de manera más práctica y atractiva.

Los simuladores PhET están respaldadas por la investigación y diseñadas para ser intuitivas, lo que las convierte en herramientas poderosas para el aprendizaje. Permiten experimentar con diferentes variables, observar resultados y comprender cómo funcionan los fenómenos científicos y matemáticos en un entorno virtual controlado. Esta interactividad hace que conceptos abstractos sean más tangibles y fáciles de entender.

Análisis de factibilidad

La factibilidad de la guía metodológica para el uso de simuladores PhET por medio de los smartphones para el área de las ciencias experimentales como es la asignatura de física en el nivel de bachillerato general unificado es alta, debido a las siguientes consideraciones:

Requisitos técnicos: los dispositivos y la conectividad disponibles en el entorno educativo son adecuados para ejecutar los simuladores. Esto implica considerar la potencia de los equipos, el acceso a internet y la compatibilidad con los sistemas operativos.

Formación docente: El profesorado tiene la capacitación necesaria para integrar efectivamente los simuladores en sus planes de estudio. Se necesita apoyo y formación para aprovechar al máximo estas herramientas en el aula, de igual manera el desarrollo

de contenidos en plataformas virtuales como es el Moodle, como medio de contenido educativo visual.

Recursos necesarios: Los docentes disponen de dispositivos visuales como televisión con internet en cada aula, smartphones, acceso a internet, para descargar y utilizar el simulador PhET en clases. Además, los estudiantes disponen de smartphones y dos laboratorios de física, se puede trabajar de manera colaborativa con los estudiantes que no poseen smartphones para visualizar y comprender de mejor manera los contenidos.

Alineación con el plan de estudios: Las TIC fortalecen la enseñanza y aprendizaje aumentando las oportunidades para acceder a los conocimientos, desarrollando habilidades colaborativas y mejorando la autorregulación en el aprendizaje, los simuladores cubren los temas y conceptos que se enseñan en el plan de estudios, son relevantes y adecuados para los objetivos de aprendizaje específicos.

Apoyo Institucional: El apoyo institucional y la predisposición de los diversos actores educativos (directivos, docentes, estudiantes y padres) para adoptar y utilizar los simuladores en el proceso educativo. La unidad educativa en su visión torna metas claras en el enfoque pedagógico siendo pioneros en el aporte tecnológico para mejorar y transformar una sociedad.

Objetivo General

Desarrollar una guía metodológica para la utilización del simulador PhET, a través de los smartphones que permita a los docentes mejorar la praxis pedagógica en la enseñanza de la física en Bachillerato General Unificado de la Unidad Educativa Fiscomisional Técnico Salesiano Cuenca, durante el primer Quimestre del año lectivo 2022 – 2023.

Objetivos específicos

- Diseñar la estructura, contenidos y recursos para la guía metodológica
- Aplicar la guía metodológica en al área de ciencias experimentales en la asignatura de física para el nivel de bachillerato general unificado
- Evaluar la eficacia de la guía metodológica en la praxis pedagógica para la enseñanza de la física en el nivel de bachillerato general unificado.

Marco Referencial

Simuladores PhET

Phet es una plataforma con simulaciones interactivas donde cubren áreas como física, química, matemáticas, biología y más. Permiten a los usuarios realizar experimentos virtuales, modificar parámetros y observar cómo cambian los resultados, lo que ayuda a comprender conceptos complejos de una manera visual y tangible.

Una de las características distintivas de PhET es su accesibilidad: todas las simulaciones son gratuitas y están disponibles en línea para su uso. Estas herramientas han sido ampliamente utilizadas por educadores en todo el mundo para enriquecer la enseñanza de ciencias y matemáticas, ya que ofrecen una forma interactiva y atractiva de explorar y entender fenómenos científicos

En la investigación de Carrión *et al.* (2020) se centró en el uso del simulador virtual PhET como herramienta para mejorar el aprendizaje de química en estudiantes de segundo año de bachillerato. El estudio indica que casi la mitad de los encuestados (48.9%) están de acuerdo en participar en el uso del simulador virtual como parte del proceso de enseñanza de química. Además, muestran disposición para que los docentes incorporen estos simuladores como una nueva estrategia metodológica.

La propuesta derivada de estos hallazgos es implementar el simulador virtual PhET en la práctica educativa mediante un enfoque pedagógico que consta de varios pasos. Estos pasos pueden incluir desde el acceso gratuito al software hasta la integración del contenido científico con la simulación en sí misma. El objetivo principal parece ser despertar el interés de los estudiantes y fomentar el desarrollo del pensamiento científico a través de esta herramienta educativa.

Desarrollo

La propuesta de la implementación de la siguiente guía se encuentra estructurada por los cinco bloques curriculares que integran el área de Ciencias en la asignatura de Física en el currículo priorizado con énfasis en competencias.

Bloque curricular de Movimiento y Fuerza

Objetivo del currículo priorizado con énfasis en competencias comunicacionales, matemáticas, digitales y socioemocionales:

O.CN.F.8. Desarrollar habilidades para la comprensión y difusión de los temas referentes a la cultura científica y de aspectos aplicados a la Física clásica y moderna, demostrando un espíritu científico, innovador y solidario, valorando las aportaciones de sus compañeros.

Destreza con criterio de desempeño por área de conocimiento priorizado:

CN.F.5.1.23. Explicar que la fuerza es la variación de momento lineal en el transcurso del tiempo, mediante ejemplos reales, y determinar mediante la aplicación del teorema del impulso, la cantidad de movimiento y, por medio de la tercera ley de Newton ver que para un sistema aislado de dos cuerpos, no existe cambio en el tiempo de la cantidad de movimiento total del sistema.

Criterio de evaluación: Resuelve y comprueba problemas utilizando el simulador PhET en un dispositivo móvil, para reconocer los sistemas inerciales y los no inerciales, la vinculación de la masa del objeto con su velocidad, el principio de conservación de la cantidad de movimiento lineal, aplicando las leyes de Newton (con sus limitaciones de aplicación) y determinando el centro de masa para un sistema simple de dos cuerpos.

Descripción de la estrategia: Determina el teorema del impulso y la cantidad de movimiento, el principio de conservación de la cantidad de movimiento lineal, las velocidades finales y el centro de masa para un sistema simple de dos cuerpos y comprobar los resultados del simulador PhET con la explicación algebraica del sistema.

Recursos:

- Guía de trabajo
- Pizarra
- Televisión
- Cuaderno de apuntes
- Marcadores
- Reglas
- Dispositivo móvil

- Internet institucional

Procedimiento:

Ejercicio propuesto: Determinar las velocidades después del choque y la energía cinética del sistema conservativo, el sistema de colisión es elástico donde la masa1= 0,5Kg y se dirige hacia la derecha con una velocidad de 1m/s, la masa2 = 1,5 Kg y se dirige a la izquierda con una velocidad de 0,5 m/s.

- Abrir en el dispositivo móvil el simulador PhET y ubicarse en la asignatura que se va a analizar, la plataforma dispone de 5 asignaturas Física, Química, Biología, ciencias de la tierra y Matemática, para esta demostración es la asignatura de Física, donde se tiene 56 simulaciones de la cual se va a elegir una acorde a la destreza a realizar (Figura 11).

Figura 11.

Página principal PhET simulation

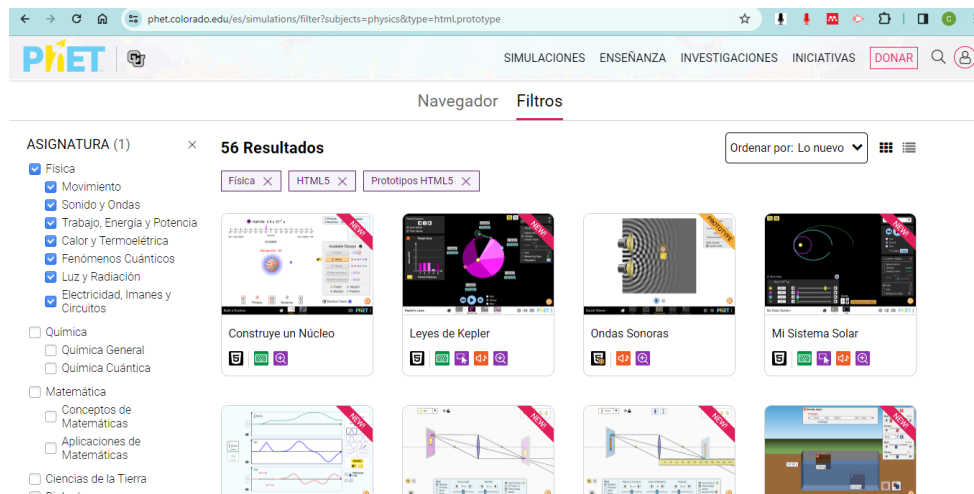


Fuente: Aplicación Web PhET (2023)

Una vez seleccionado la asignatura se debe abrir la simulación, que va a ayudar a ingresar parámetros para analizar y poder comprobar sus resultados mediante los cálculos matemáticos (Figura 12).

Figura 12.

Simulaciones PhET simulation

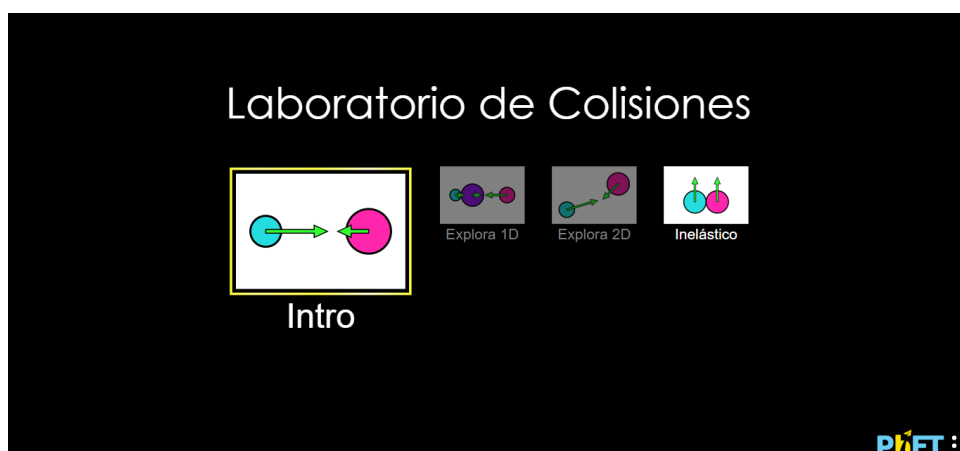


Fuente: Aplicación Web PhET (2023)

- Seleccionar la simulación analizar para la destreza tenemos que escoger laboratorio de colisiones, seleccionamos la ventana Intro, lo que me permite analizar la velocidad, cantidad de movimiento antes y después de un impacto, la energía cinética en un sistema conservativo y el sentido y dirección de las cantidades vectoriales (Figura 13).

Figura 13.

Simulación Laboratorio de Colisiones

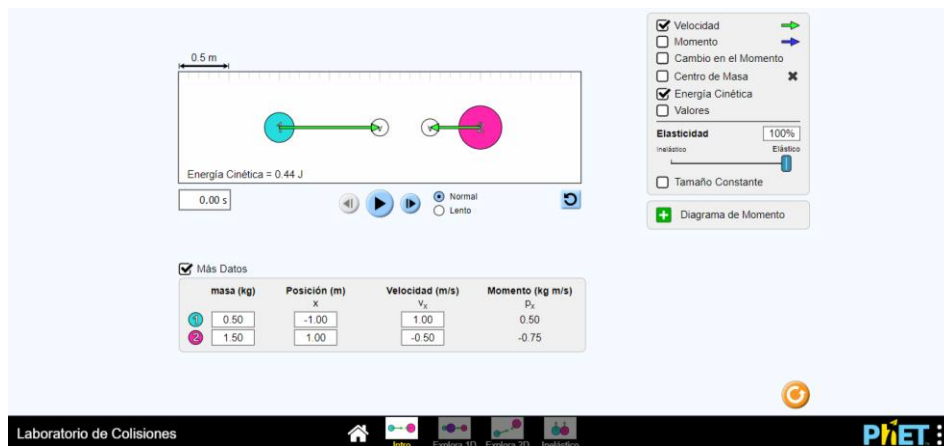


Fuente: Aplicación Web PhET (2023)

Se ingresa los datos en el simulador la correspondiente al objeto de color azul que es el objeto 1 masa1= 0,50 la posición en x= -1 la velocidad = 1 para la masa2= 1,5 la posición en x= 1 y la velocidad =-0,5. Los resultados que muestra el simulador son el Momento antes del choque es para la masa1 = 0,50 y para la masa2 = -0,75 y la energía cinética del sistema es de 0,44 J valores que lo comprobaremos matemáticamente (Figura 14).

Figura 14.

Ingreso de parámetros al simulador

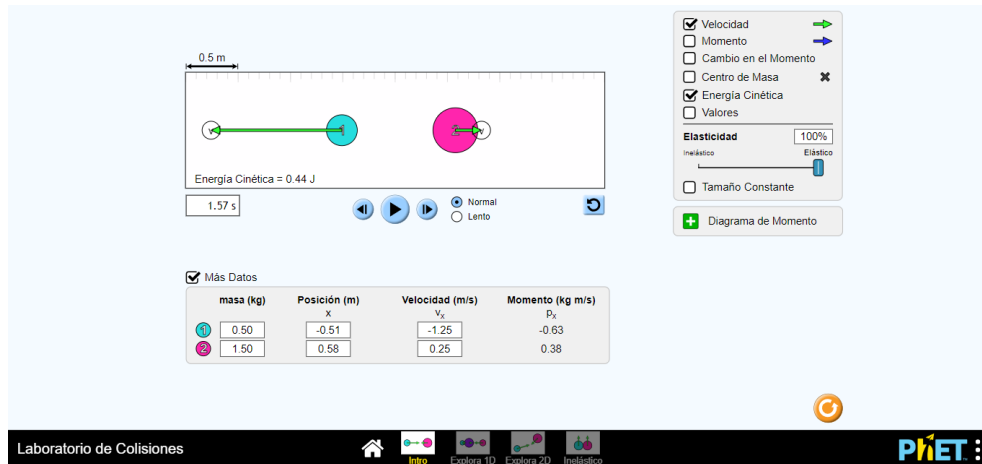


Fuente: Aplicación Web PhET (2023)

Se inicia la simulación en el botón de play y tenemos nuevos valores después del choque para la masa 1 la posición x= -0,51 la velocidad = 1,25 y el momento -0,63 para la masa2 la posición x = 0,58 la velocidad = 0,25 y el momento = 0,38, valores que se demuestran en el cálculo matemático (Figura 15).

Figura 15.

Simulación de colisiones



Fuente: Aplicación Web PhET (2023)

Cálculos matemáticos

Ejercicio propuesto: Determinar las velocidades después del choque y la energía cinética del sistema conservativo, el sistema de colisión es elástico donde la masa1= 0,5Kg y se dirige hacia la derecha con una velocidad de 1m/s, la masa2 = 1,5 Kg y se dirige a la izquierda con una velocidad de 0,5 m/s.

Datos

$$m_1 = 0,5 \text{ kg}$$

$$m_2 = 1,5 \text{ kg}$$

$$V_{o1} = 1 \frac{m}{s}$$

$$V_{o2} = 0,5 \frac{m}{s}$$

Ecuaciones

Cantidad de movimiento o Momento

$$\vec{P} = m * \vec{V}$$

Energía cinética

$$E_c = \frac{1}{2} m * V^2$$

Conservación de la cantidad de Movimiento

$$\vec{P}_{antes} = \vec{P}_{después}$$

$$\vec{P}_1 + \vec{P}_2 = \vec{P}_3 + \vec{P}_4$$

Desarrollo del ejercicio

Para desarrollar el ejercicio se analiza la cantidad de momento antes del choque para comparar con los resultados obtenidos con el simulador.

Resultados del simulador

$$\vec{P}_{masa1} = 0,5 \text{ kg} * \frac{m}{s}$$

$$\vec{P}_{masa2} = -0,75 \text{ kg} * \frac{m}{s}$$

Resultados utilizando la ecuación

$$\vec{P}_{m1} = m * \vec{V}_{o1}$$

$$\vec{P}_{m1} = 0,5 \text{ kg} * \frac{1m}{s}$$

$$\vec{P}_{m1} = 0,5 \text{ kg} * \frac{m}{s}$$

$$\vec{P}_{m2} = m * \vec{V}_{o1}$$

$$\vec{P}_{m1} = 1,5 \text{ kg} * \left(-0,5 \frac{m}{s}\right)$$

$$\vec{P}_{m1} = -0,75 \text{ kg} * \frac{m}{s}$$

Resultados del simulador

Velocidad final de la masa 1 después del choque

$$\vec{V}_{f1} = -1,25 \frac{m}{s}$$

$$\vec{V}_{f2} = 0,25 \frac{m}{s}$$

Desarrollo del ejercicio

Se utiliza la ecuación de la conservación de la cantidad de movimiento para determinar las velocidades finales después del choque y planteamos un sistema de ecuaciones con la energía cinética para los 2 objetos analizar antes y después del choque.

$$\vec{P}_1 + \vec{P}_2 = \vec{P}_3 + \vec{P}_4$$

$$m_1 * \vec{v}_{o1} + m_2 * \vec{v}_{o2} = m_1 * \vec{v}_{f1} + m_2 * \vec{v}_{f2}$$

$$0,5 \text{ kg} * 1 \frac{m}{s} + 1,5 \text{ kg} * \left(-0,5 \frac{m}{s}\right) = 0,5 \text{ kg} * \vec{v}_{f1} + 1,5 \text{ kg} * \vec{v}_{f2}$$

$$0,5 \text{ kg} \frac{m}{s} - 0,75 \text{ kg} \frac{m}{s} = 0,5 \text{ kg} * \vec{v}_{f1} + 1,5 \text{ kg} * \vec{v}_{f2}$$

$$-0,25 \text{ kg} \frac{m}{s} = 0,5 \text{ kg} * \vec{v}_{f1} + 1,5 \text{ kg} * \vec{v}_{f2} \quad \text{ecuación 1}$$

Para encontrar la ecuación se emplea la ecuación de energía cinética para cada partícula antes y después del choque.

$$Ec_1 + Ec_2 = Ec_3 + Ec_4$$

$$\frac{1}{2} m_1 * (\vec{v}_{o1})^2 + \frac{1}{2} m_2 * (\vec{v}_{o2})^2 = \frac{1}{2} m_1 * (\vec{v}_{f1})^2 + \frac{1}{2} m_2 * (\vec{v}_{f2})^2$$

$$\frac{1}{2} 0,5 \text{ kg} * \left(1 \frac{m}{s}\right)^2 + \frac{1}{2} 1,5 \text{ kg} * \left(-0,5 \frac{m}{s}\right)^2 = \frac{1}{2} 0,5 \text{ kg} * (\vec{v}_{f1})^2 + \frac{1}{2} 1,5 \text{ kg} * (\vec{v}_{f2})^2$$

$$0,4375 \text{ kg} \frac{m^2}{s^2} = 0,25 \text{ kg} * (\vec{v}_{f1})^2 + 0,75 \text{ kg} * (\vec{v}_{f2})^2 \quad \text{Ecuación 2}$$

$$\begin{cases} -0,25 \text{ kg} \frac{m}{s} = 0,5 \text{ kg} * \vec{v}_{f1} + 1,5 \text{ kg} * \vec{v}_{f2} \\ 0,4375 \text{ kg} \frac{m^2}{s^2} = 0,25 \text{ kg} * (\vec{v}_{f1})^2 + 0,75 \text{ kg} * (\vec{v}_{f2})^2 \end{cases}$$

Se resuelve el sistema de ecuaciones por el método de sustitución

$$\frac{-0,25 \text{ kg} \frac{m}{s}}{0,5 \text{ kg}} = \frac{0,5 \text{ kg} * \vec{v}_{f1}}{0,5 \text{ kg}} + \frac{1,5 \text{ kg} * \vec{v}_{f2}}{0,5 \text{ kg}}$$

$$-0,5 \frac{m}{s} = 1 \vec{v}_{f1} + 3 \vec{v}_{f2}$$

$$-\vec{V}f1 = +3\vec{V}f2 + 0,5 \frac{m}{s}$$

$$\vec{V}f1 = -3\vec{V}f2 - 0,5 \frac{m}{s}$$

Se reemplaza en la ecuación 2 y aplicamos el caso de producto notable, binomio al cuadrado.

$$0,4375kg \frac{m^2}{s^2} = 0,25kg * (-3\vec{V}f2 - 0,5m/s)^2 + 0,75kg * (\vec{V}f2)^2$$

$$0,4375kg \frac{m^2}{s^2} = 0,25kg * [(-3\vec{V}f2 - 0,5m/s)^2] + 0,75kg * (\vec{V}f2)^2$$

$$0,4375kg \frac{m^2}{s^2} = 0,25kg * \left[(-3\vec{V}f2)^2 + 2(-3\vec{V}f2) \left(-0,5 \frac{m}{s}\right) + \left(-0,5 \frac{m}{s}\right)^2 \right] + 0,75kg * (\vec{V}f2)^2$$

$$0,4375kg \frac{m^2}{s^2} = 0,25kg * \left[9\vec{V}f2^2 + 3\vec{V}f2 + 0,25 \frac{m^2}{s^2} \right] + 0,75kg * (\vec{V}f2)^2$$

$$0,4375kg \frac{m^2}{s^2} = 2,25kg * \vec{V}f2^2 + 0,75kg * \vec{V}f2 + 0,0625kg \frac{m^2}{s^2} + 0,75kg * \vec{V}f2^2$$

$$0 = 3kg * \vec{V}f2^2 + 0,75kg * \vec{V}f2 - 0,375kg \frac{m^2}{s^2}$$

$$0 = \frac{3kg * \vec{V}f2^2}{kg} + \frac{0,75kg * \vec{V}f2}{kg} - \frac{0,375kg \frac{m^2}{s^2}}{kg}$$

$$0 = 3\vec{V}f2^2 + 0,75\vec{V}f2 - 0,375 \frac{m^2}{s^2}$$

Se utiliza la formula general para ecuaciones cuadráticas

$$x = -b \pm \frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

$$x = -0,75 \pm \frac{\sqrt{0,75^2 - 4(3)(-0,375)}}{2(3)}$$

$$x1 = \frac{-0,75+2,25}{6} \quad x2 = \frac{-0,75-2,25}{6}$$

$$x1 = 0,25 \quad x2 = -0,5$$

Se escoge x1 el valor positivo que corresponde a la velocidad final de la masa 2, descartamos el valor de x2 porque se está estudiando un choque totalmente elástico y la dirección final no puede ser negativa.

$$Vf2 = 0,25 \frac{m}{s}$$

$$\vec{V}f1 = -3\vec{V}f2 - 0,5 \frac{m}{s}$$

$$\vec{V}f1 = -3(0,25) - 0,5 \frac{m}{s}$$

$$Vf1 = -1,25 \frac{m}{s}$$

Se comprueba las respuestas con el simulador y se puede cambiar de datos para mayor entendimiento del tema.

Bloque curricular de Energía, conservación y transferencia

Objetivo del currículo priorizado con énfasis en competencias comunicacionales, matemáticas, digitales y socioemocionales.

O.CN.F.7. Comprender la importancia de aplicar los conocimientos de las leyes físicas para satisfacer los requerimientos del ser humano a nivel local y mundial, y plantear soluciones a los problemas locales y generales a los que se enfrenta la sociedad

Destreza con criterio de desempeño: CN.F.5.2.2. Demostrar analíticamente que la variación de la energía mecánica representa el trabajo realizado por un objeto, utilizando la segunda ley de Newton y las leyes de la cinemática y la conservación de la energía, a través de la resolución de problemas que involucren el análisis de sistemas conservativos donde solo fuerzas conservativas efectúan trabajo.

Criterio de evaluación: Demostrar y comprobar la variación de la energía mecánica y la conservación de la energía utilizando el simulador PhET en un dispositivo móvil, para

determinar el trabajo mecánico con fuerzas constantes, el trabajo negativo por las fuerzas de fricción al mover un objeto, a lo largo de una trayectoria cerrada.

Descripción de la estrategia: Determina el teorema de la conservación de la energía mecánica, la ley de trabajo y potencia para un sistema simple con una trayectoria cerrada, utilizando una pista para un cuerpo y comprobar los resultados del simulador PhET con la explicación algebraica del sistema.

Recursos:

- Guía de trabajo
- Pizarra
- Televisión
- Cuaderno de apuntes
- Marcadores
- Reglas
- Dispositivo móvil
- Internet institucional

Procedimiento:

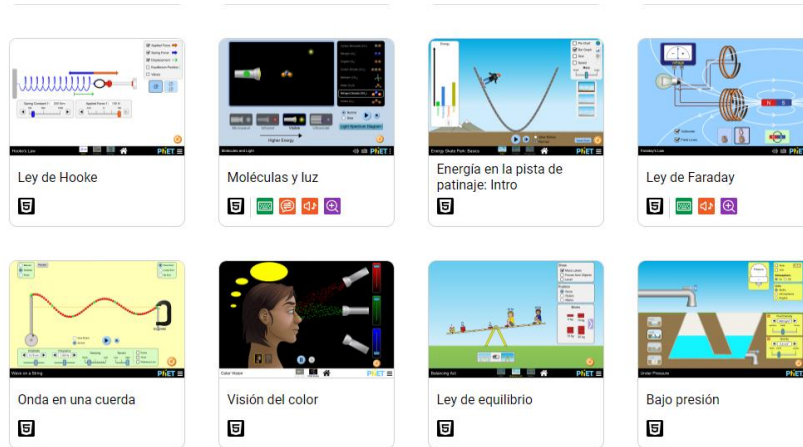
Ejercicio propuesto: Determinar la energía mecánica utilizando la energía potencial y cinética en diferentes puntos, creando una pista experimental analizar la velocidad en el punto B, sabiendo que parte del reposo desde una altura de 6m.

- Abrir en el dispositivo móvil el simulador PhET y ubicarse en la asignatura que se va a analizar, la plataforma dispone de 5 asignaturas Física, Química, Biología, ciencias de la tierra y Matemática, para esta demostración es la asignatura de Física, donde tenemos 56 simulaciones de la cual se va a elegir una acorde a la destreza a realizar (Figura 16).

Una vez seleccionado la asignatura se abre la simulación, que va a ayudar a ingresar parámetros para analizar y poder comprobar sus resultados mediante los cálculos matemáticos.

Figura 16.

Selección de simulación de energía



Fuente: Aplicación Web PhET (2023)

- Seleccionar la simulación a analizar, para la destreza tenemos que escoger energía y pista de patinaje, seleccionamos la ventana patio, lo que me permite analizar la velocidad, la energía mecánica en diferentes puntos y analizar el trabajo (Figura 17).

Figura 17.

Selección de Simulación para analizar de energía

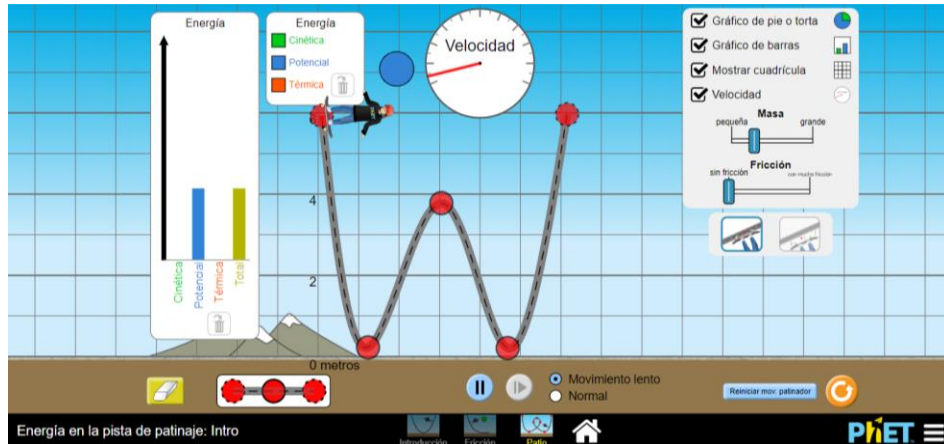


Fuente: Aplicación Web PhET (2023)

Se ingresa los datos en el simulador como la altura y modificamos la fricción = 0, para el primer análisis, y se comprueba el valor de la energía mecánica, valores que se comprobará matemáticamente (Figura 18).

Figura 18.

Ingreso de parámetros al simulador de energía



Fuente: Aplicación Web PhET (2023)

Se inicia la simulación en el botón de play y tenemos cifras a comprobar que se demuestran en el cálculo matemático.

Cálculos matemáticos

Ejercicio propuesto: Determinar la energía mecánica utilizando la energía potencial y cinética en diferentes puntos, creando una pista experimental analizar la velocidad en el punto B, sabiendo que parte del reposo desde una altura de 6m.

Datos

$$m = ?$$

$$V_{fC} = ?$$

$$g = 9,81 \frac{m}{s^2}$$

$$h_1 = 6 \text{ m}$$

$$V_{oA} = 0 \frac{m}{s}$$

$$h_2 = 4 \text{ m}$$

Ecuaciones

Conservación de la energía mecánica

$$EMA = EMB$$

$$EM = Ec + Ep + Epe$$

Energía cinética

$$Ec = \frac{1}{2} m * V^2$$

Energía potencial

$$Ep = m * g * h$$

Energía potencial elástica

$$Epe = \frac{1}{2} k * x^2$$

Conservación de la energía mecánica

Energía Mecánica en el punto A = Energía Mecánica en el punto B

$$EMA = EMB$$

$$EcA + EpA + EpeA = EcB + EpB + EpeB$$

Desarrollo del ejercicio

Para desarrollar el ejercicio se analiza 2 puntos y se ubica un punto para analizar la energía mecánica de los puntos A y B y comparar con los resultados obtenidos con el simulador.

$$EcA + EpA + EpeA = EcB + EpB + EpeB$$

$$EpA = EcB$$

En el punto A, no dispone de energía cinética porque parte del reposo y no tiene energía elástica porque no presenta un resorte.

$$EpA = EcB$$

$$m * g * h1 = \frac{1}{2} m * VfB^2$$

$$g * h1 = \frac{1}{2} VfB^2$$

$$VfB = \sqrt{2 * g * h1}$$

$$VfB = \sqrt{2 * 9,81 * 6}$$

$$VfB = 10,85 \frac{m}{s}$$

Se analiza la energía mecánica en el punto A, de acuerdo con la conservación de la energía mecánica en todos los puntos es la misma.

Bloque curricular de ondas y radiación electromagnética

Objetivo del currículo priorizado con énfasis en competencias comunicacionales, matemáticas, digitales y socioemocionales.

O.CN.F.8. Desarrollar habilidades para la comprensión y difusión de los temas referentes a la cultura científica y de aspectos aplicados a la Física clásica y moderna, demostrando un espíritu científico, innovador y solidario, valorando las aportaciones de sus compañeros.

Destreza con criterio de desempeño: CN.F.5.3.1. Describir las relaciones de los elementos de la onda: amplitud, periodo y frecuencia, mediante su representación en diagramas que muestren el estado de las perturbaciones para diferentes instantes.

Criterio de evaluación: Demostrar y los elementos de una onda mediante el simulador PhET en un dispositivo móvil, para determinar las características principales de una onda.

Descripción de la estrategia: Determina las características de ondas mecánicas y diferenciar sus componentes para analizar las ecuaciones de cada componente utilizando el simulador PhET con la explicación algebraica del sistema.

Recursos:

- Guía de trabajo
- Pizarra
- Televisión
- Cuaderno de apuntes
- Marcadores
- Reglas
- Dispositivo móvil
- Internet institucional

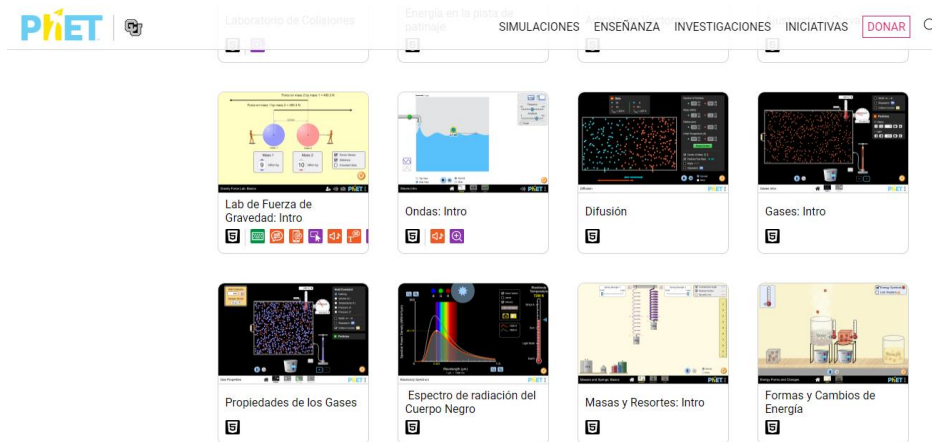
Procedimiento:

Ejercicio propuesto: Determinar las características de una onda mecánica en un medio de luz, agua y sonido como (frecuencia, amplitud, velocidad de propagación, longitud de ondas, periodo, y frecuencia angular)

- Abrir en el dispositivo móvil el simulador PhET y ubicarse en la asignatura que se va a analizar, la plataforma dispone de 5 asignaturas Física, Química, Biología, ciencias de la tierra y Matemática, para esta demostración es la asignatura de Física, donde tenemos 56 simulaciones de la cual se va a elegir una acorde a la destreza a realizar.
- Se selecciona la simulación de ondas para completar la destreza, del bloque curricular ondas y radiación ingresamos al simulador y ubicamos los parámetros (Figura 19).

Figura 19.

Ingreso de parámetros al simulador de luz y sonido.



Fuente: Aplicación Web PhET (2023)

Dentro de la aplicación permite modificar ciertos parámetros y en su aplicación se tiene varios valores medidos y nos ayuda analizar diversas características en diferentes medios como agua, luz y sonido Figura 20.

Figura 20.

Ingreso de parámetros al simulador de ondas.

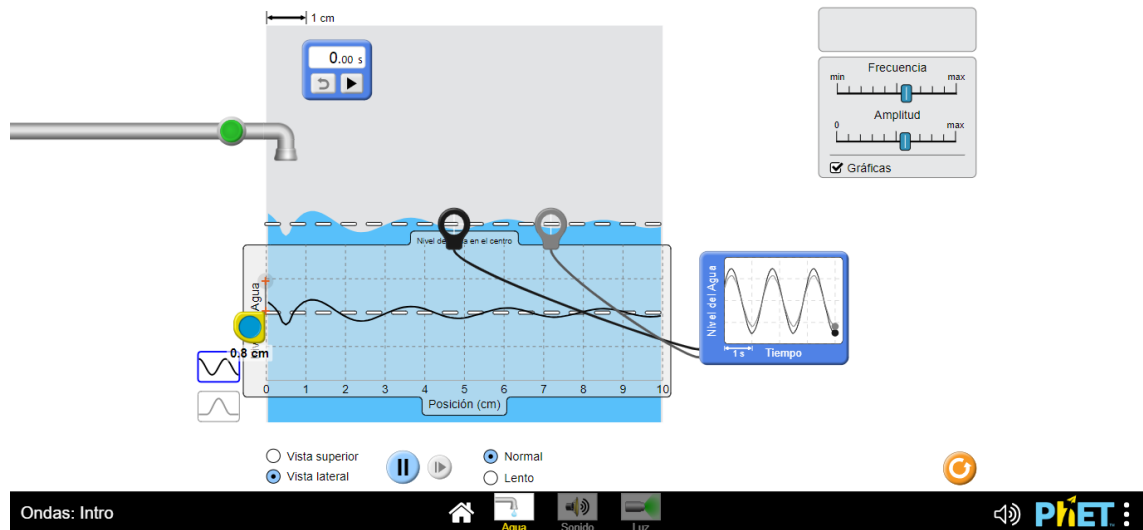


Fuente: Aplicación Web PhET (2023)

Se ajustan los parámetros a analizar se puede modificar la amplitud, la frecuencia, también se puede medir la amplitud controlar el tiempo de oscilación, como parámetro inicial me da longitud de onda Figura 21.

Figura 21.

Simulación de ondas



Fuente: Aplicación Web PhET (2023)

Se inicia la simulación con el botón verde podemos observar las características de la onda y empezamos a calcular con las respectivas ecuaciones, para determinar los parámetros que nos presenta el simulador debemos observar y relacionar con ejemplos de la vida diaria.

Cálculos matemáticos

Ejercicio propuesto: Determinar las características de una onda mecánica en un medio de luz, agua y sonido como (frecuencia, amplitud, velocidad de propagación, longitud de ondas, periodo, y frecuencia angular)

Se ubica los datos iniciales que establece el simulador

Datos

$$T = 1,57 \text{ s}$$

$$\lambda = 2,5 \text{ cm}$$

$$A = 0,3 \text{ cm}$$

$$\omega = ?$$

$$f = ?$$

$V = ?$

Fórmulas o ecuaciones de las ondas

Velocidad de propagación

$$\lambda = V * T$$

Velocidad de propagación

$$V = \frac{\lambda}{T}$$

Frecuencia

$$f = \frac{1}{T}$$

Frecuencia angular

$$\omega = 2\pi * f$$

Desarrollo

$$V = \frac{\lambda}{T}$$

$$V = \frac{0,025 \text{ m}}{1,57 \text{ s}}$$

$$V = 0,0159 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$f = \frac{1}{1,57}$$

$$f = 0,64 \text{ Hz}$$

$$\omega = 2\pi * f$$

$$\omega = 2\pi * 0,64$$

$$\omega = 4 \frac{rad}{s}$$

Bloque curricular de la Tierra y el Universo

Objetivo del currículo priorizado con énfasis en competencias comunicacionales, matemáticas, digitales y socioemocionales.

O.CN.F.8. Desarrollar habilidades para la comprensión y difusión de los temas referentes a la cultura científica y de aspectos aplicados a la Física clásica y moderna, demostrando un espíritu científico, innovador y solidario, valorando las aportaciones de sus compañeros.

Destreza con criterio de desempeño: CN.F.5.4.2. Establecer la ley de gravitación universal de Newton y su explicación del sistema Copernicano y de las leyes de Kepler, para comprender el aporte de la misión geodésica francesa en el Ecuador, con el apoyo profesional de Don Pedro Vicente Maldonado en la confirmación de la ley de gravitación, identificando el problema de acción a distancia que plantea la ley de gravitación newtoniana y su explicación a través del concepto de campo gravitacional.

Criterio de evaluación: Comprobar la ley de gravitación universal de Newton con diferentes masas, y argumentar las leyes de Kepler con ayuda del simulador PhET en un dispositivo móvil, para determinar los conceptos del campo gravitacional.

Descripción de la estrategia: Comprobar la ley de gravitación analíticamente con ayuda del simulador PhET y estableciendo variantes de cálculo para una mejor comprensión sobre la influencia del campo gravitacional entre dos cuerpos.

Recursos:

- Guía de trabajo
- Pizarra
- Televisión
- Cuaderno de apuntes
- Marcadores
- Reglas

- Dispositivo móvil
- Internet institucional

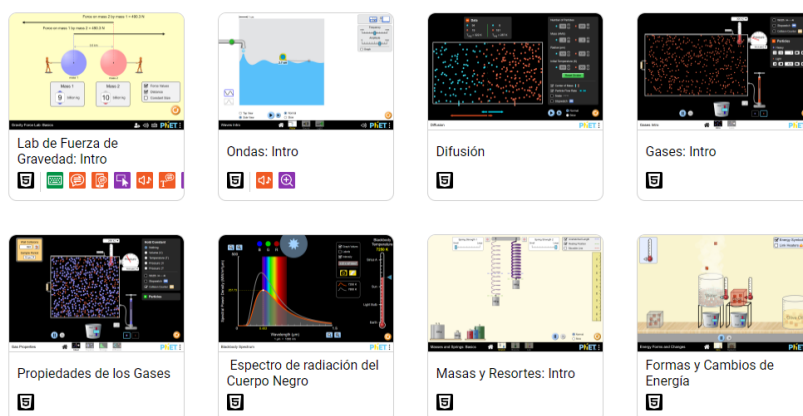
Procedimiento

Determinar la fuerza gravitacional entre dos masas utilizando el simulador PhET y comprobar analíticamente los resultados obtenidos.

- Abrir en el dispositivo móvil el simulador PhET y ubicarse en la asignatura que se va a analizar, la plataforma dispone de 5 asignaturas Física, Química, Biología, ciencias de la tierra y Matemática, para esta demostración es la asignatura de Física, donde tenemos 56 simulaciones de la cual se va a elegir una acorde a la destreza a realizar.
- Se selecciona la simulación de laboratorio de fuerza de gravedad para analizar el campo gravitatorio entre dos cuerpos, se ingresa al simulador y se ubican los parámetros. Figura 22.

Figura 22.

Selección de la simulación de laboratorio de fuerzas de la gravedad.

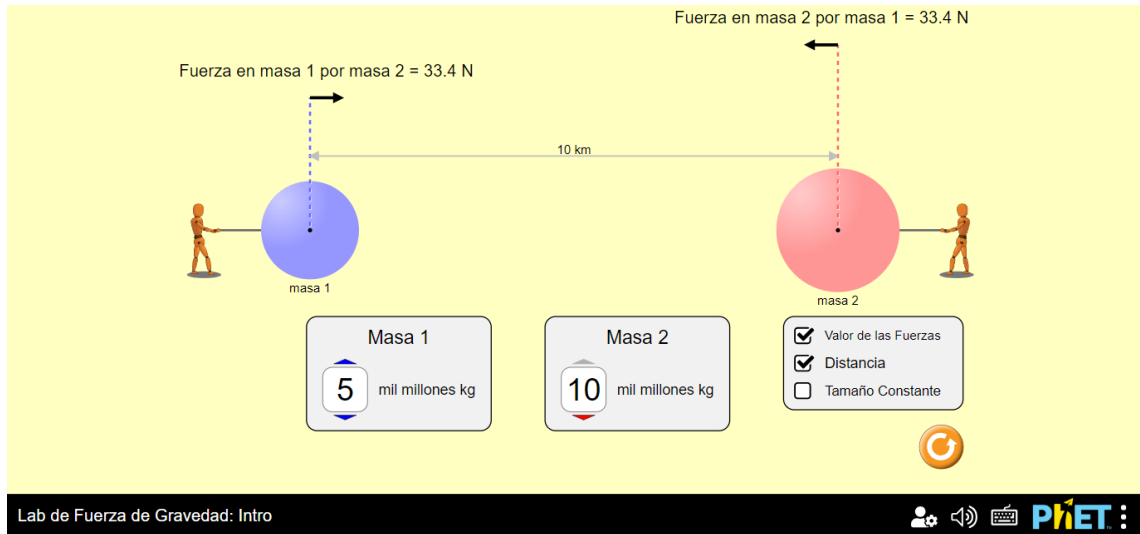


Fuente: Aplicación Web PhET (2023)

Dentro de la aplicación permite modificar ciertos parámetros y en su aplicación se tiene varios valores medidos y nos ayuda analizar diversas características para el análisis de la fuerza de gravedad se puede modificar las masas y la distancia entre los 2 cuerpos. Figura 23.

Figura 23.

Ingreso de parámetros al simulador de Lab de fuerzas de la gravedad.



Fuente: Aplicación Web PhET (2023)

Se ingresa parámetros como la masa 1, la masa 2, y ubicamos la distancia entre los dos objetos, se comprueba analíticamente y se realiza la explicación teórica sobre la fuerza gravitacional.

Cálculos matemáticos

Determinar la fuerza gravitacional entre dos masas utilizando el simulador PhET y comprobar analíticamente los resultados obtenidos.

Se ubica los datos iniciales que establece el simulador

Datos

$$m_1 = 5 \times 10^9 \text{ kg}$$

$$m_2 = 10 \times 10^9 \text{ kg}$$

$$d = 10 \text{ km} = 10^4 \text{ m}$$

$$F_G = ?$$

Fórmulas

$$F_G = \frac{G * M_1 * m_2}{d^2}$$

Procedimiento

Se aplica la ecuación de fuerza gravitacional y se comprueba los resultados obtenidos con el simulador.

$$F_G = \frac{6,67 \times 10^{-11} * 5 \times 10^9 * 10 \times 10^9}{10^8}$$

$$F_G = 33,4 \text{ N}$$

Bloque curricular la Física de Hoy

Objetivo del currículo priorizado con énfasis en competencias comunicacionales, matemáticas, digitales y socioemocionales.

O.CN.F.8. Desarrollar habilidades para la comprensión y difusión de los temas referentes a la cultura científica y de aspectos aplicados a la Física clásica y moderna, demostrando un espíritu científico, innovador y solidario, valorando las aportaciones de sus compañeros.

Destreza con criterio de desempeño: CN.F.5.5.1. Explicar los fenómenos: radiación de cuerpo negro y efecto fotoeléctrico mediante el modelo de la luz como partícula (el fotón) y que a escala atómica la radiación electromagnética se emite o absorbe en unidades discretas e indivisibles llamadas fotones, cuya energía es proporcional a su frecuencia (constante de Planck).

Criterio de evaluación: Explica los fenómenos de radiación del cuerpo negro, su efecto fotoeléctrico al variar la temperatura con ayuda del simulador PhET en un dispositivo móvil, para observar la longitud de onda y la densidad de potencia espectral.

Descripción de la estrategia: Explicar los fenómenos de radiación de un cuerpo negro y como el estudio del espectro de radiación del cuerpo negro fue fundamental en el desarrollo de la física y la teoría cuánticas de la radiación, con ayuda del simulador PhET y estableciendo variantes de temperatura utilizando la ley de Planck la cual describe la intensidad espectral de radiación electromagnética emitida por un cuerpo negro a una temperatura dada.

Recursos:

- Guía de trabajo
- Pizarra
- Televisión
- Cuaderno de apuntes
- Marcadores
- Reglas
- Dispositivo móvil
- Internet institucional

Procedimiento

Explicar la radiación del cuerpo negro a medida que varía la temperatura y cuando alcanza un máximo y luego disminuye a medida que aumenta la frecuencia de la radiación.

- Abrir en el dispositivo móvil el simulador PhET y ubicarse en la asignatura que se va a analizar, la plataforma dispone de 5 asignaturas Física, Química, Biología, ciencias de la tierra y Matemática, para esta demostración es la asignatura de Física, donde tenemos 56 simulaciones de la cual se va a elegir una acorde a la destreza a realizar.
- Se selecciona la simulación de espectro de radiación del cuerpo negro, se ingresa al simulador y se ubica los parámetros de temperatura Figura 24.

Figura 24.

Selección de simulación de espectro de radiación del cuerpo negro.

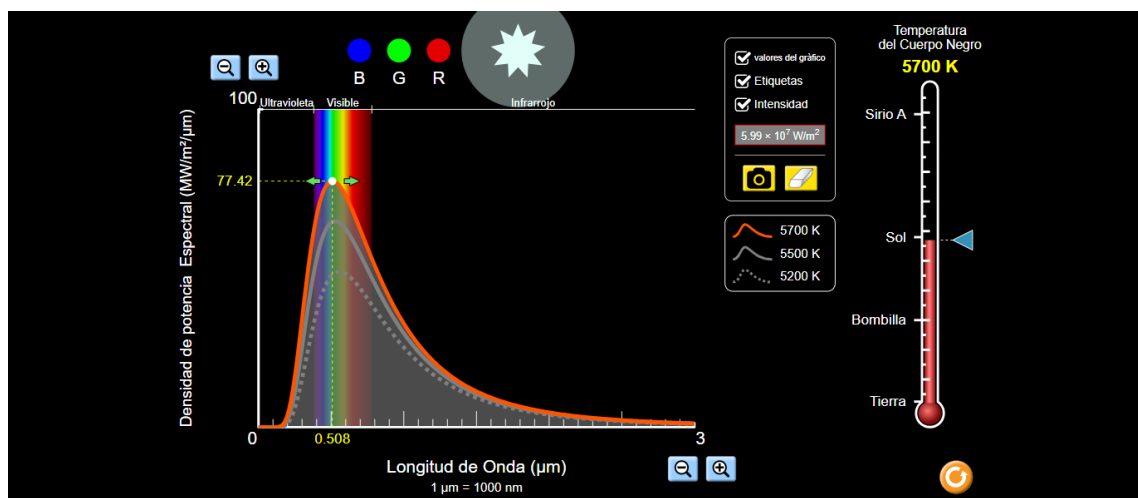


Fuente: Aplicación Web PhET (2023)

Se ingresa la temperatura y analizamos el espectro electromagnético, como varía su intensidad a medida que aumenta la temperatura. Figura 25

Figura 25.

Ingreso de parámetros al simulador de espectro de radiación del cuerpo negro.



Espectro de radiación del Cuerpo Negro



Fuente: Aplicación Web PhET (2023)

Se da la explicación como cambia su longitud de onda y la densidad de potencia espectral a medida que se va incrementando su temperatura hasta llegar a una temperatura que irradia el cuerpo negro como es conocido el sirio A

Desarrollo

La forma del espectro de radiación del cuerpo negro se conoce como la curva de radiación de Planck y está determinada por la temperatura del cuerpo negro. A temperaturas bajas, el pico de la curva se desplaza hacia longitudes de onda más largas (infrarrojo), mientras que, a temperaturas más altas, se desplaza hacia longitudes de onda más cortas (ultravioleta y rayos X).

Este fenómeno es crucial para entender muchos aspectos de la física, como la teoría cuántica, la termodinámica y la astronomía, ya que ayuda a comprender cómo los objetos emiten radiación en función de su temperatura y cómo esta radiación puede revelar información sobre la composición y las propiedades de los objetos astronómicos, como estrellas y galaxias.

Ejecución y aplicación del proceso en el smartphone

En el desarrollo de esta investigación se utilizó el entorno virtual de aprendizaje Esemtia con el objetivo de proporcionar una plataforma accesible y flexible que permitiera a los estudiantes interactuar con los contenidos educativos desde cualquier lugar y en cualquier momento. La necesidad de usar ExeLearning surgió debido a su capacidad para crear recursos educativos interactivos y personalizados, los cuales se exportaron en formatos compatibles con Esemtia para facilitar su integración y uso en la plataforma. Además, se decidió incrustar los simuladores de PhET dentro de Esemtia porque estos ofrecen simulaciones científicas interactivas de alta calidad que complementan y enriquecen el aprendizaje de la Física. La elección de estos recursos se realizó para asegurar que fueran plenamente funcionales y accesibles desde smartphones, permitiendo a los estudiantes aprovechar al máximo las capacidades móviles para su aprendizaje.

Proceso para utilizar PhET y ExeLearning en Smartphones

El uso de smartphones en el proceso de enseñanza-aprendizaje ofreció una oportunidad única para integrar recursos interactivos como los simuladores PhET y las actividades creadas en ExeLearning. Utilizando el Entorno Virtual de Aprendizaje Esemtia como plataforma, estos recursos se hicieron accesibles y funcionales en dispositivos móviles.

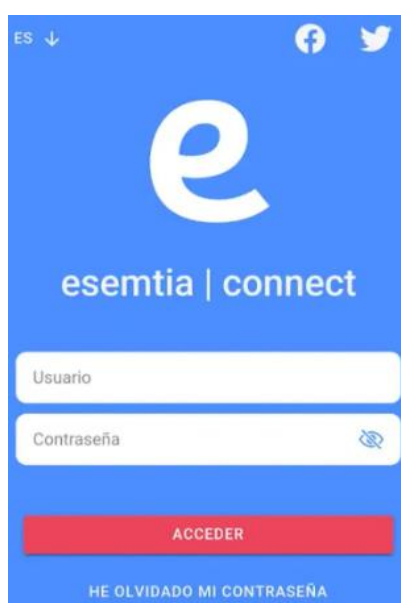
1. Configuración de Esemtia para Acceso Móvil

Acceso a Esemtia:

Se aseguró que los estudiantes tuvieran la aplicación Esemtia instalada en sus smartphones. Esta aplicación está disponible tanto en Google Play Store como en Apple App Store. Figura 26.

Figura 26.

Entorno principal de la aplicación esemtia



Fuente: Aplicación esemtia (2023)

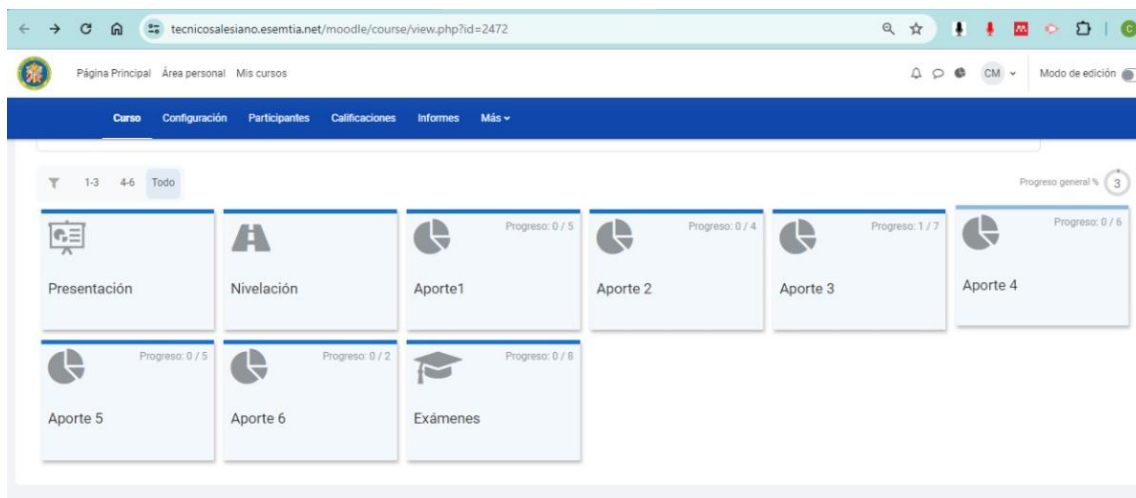
Los estudiantes contaron con sus credenciales de acceso para ingresar a la plataforma de Esemtia de la Unidad Educativa Técnico Salesiano.

Diseño de Cursos Compatibles con Móviles:

Los cursos se diseñaron con un formato adaptable a móviles. Se recomendó utilizar temas responsivos en Esemtia que se ajustaran automáticamente a diferentes tamaños de pantalla. Figura 27.

Figura 27.

Entorno virtual de aprendizaje Esemtia, con el módulo de Física



Fuente: Aplicación Moodle UETS (2023)

2. Integración de Simuladores PhET en Esemtia

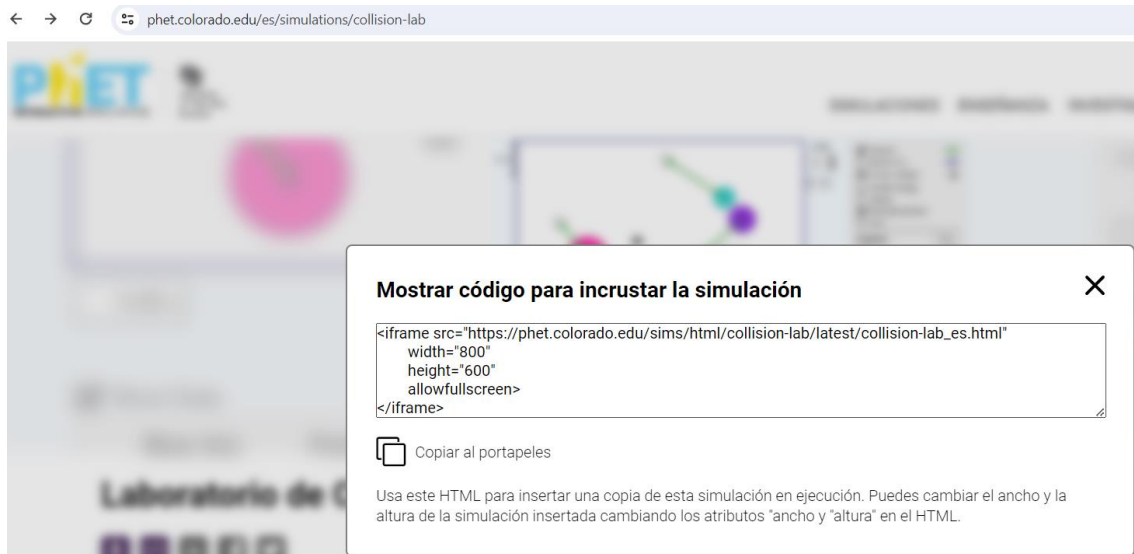
Acceso a PhET:

Se accedió al sitio web de PhET Interactive Simulations y se seleccionaron las simulaciones necesarias para el curso de Física.

Se aseguró que las simulaciones elegidas fueran compatibles con HTML5, ya que estas funcionaban en dispositivos móviles sin necesidad de instalar software adicional. Figura 28.

Figura 28.

Copia del código embebido obtenido del simulador de Phet



Fuente: Aplicación Phet (2023)

Incorporación en Esemtia:

En el curso de Física dentro de Esemtia, se agregó una nueva actividad o recurso y se seleccionó "Página" o "Etiqueta". Utilizando el editor HTML, se insertó la simulación PhET copiando el código de inserción (embed code) proporcionado por PhET y pegándolo en el editor de Esemtia. Figura 29.

Figura 29.

Simulador de colisiones incrustado en Esemtia



Fuente: Aplicación Moodle UETS (2023)

Pruebas y Ajustes:

Se probó la simulación en varios dispositivos móviles para asegurarse de que se visualizara y funcionara correctamente. Si fue necesario, se ajustó el tamaño del iframe para mejorar la visualización en diferentes tamaños de pantalla.

3. Integración de Recursos de ExeLearning en Esemtia

Creación de Contenidos en ExeLearning:

Se utilizó ExeLearning para crear actividades y recursos educativos interactivos.

Una vez finalizados, estos recursos se exportaron en formato SCORM o como paquetes de contenido web.

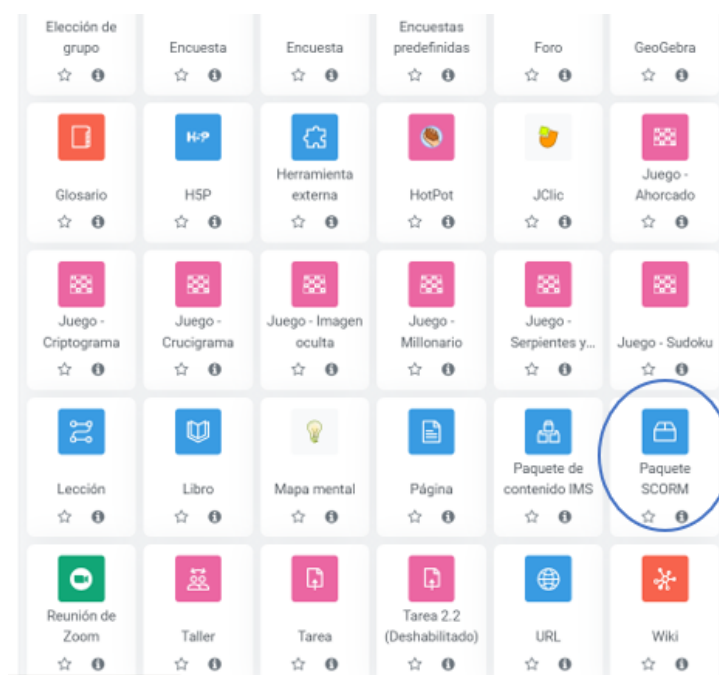
Subida de Contenidos a Esemtia:

En el curso de Física dentro de Esemtia, se seleccionó "Añadir una actividad o recurso" y se eligió "Paquete SCORM" o "Archivo" según el formato exportado.

Se subió el archivo exportado de ExeLearning a Esemtia. Figura 30.

Figura 30.

Inserción del paquete SCORM exportado de ExeLearning a Esemtia



Fuente: Aplicación Moodle UETS (2023)

Configuración y Pruebas:

Se configuraron las opciones de visualización para asegurarse de que los contenidos se adaptaran correctamente a las pantallas de los dispositivos móviles.

Se realizaron pruebas en smartphones para verificar la funcionalidad y la adaptabilidad de los recursos.

4. Consideraciones Adicionales

Formación y Soporte:

Se capacitó a los docentes y estudiantes en el uso de la plataforma Esemtia y en cómo acceder y utilizar las simulaciones PhET y los recursos de ExeLearning.

Se proporcionaron guías rápidas y tutoriales en vídeo que los estudiantes pudieron seguir fácilmente desde sus smartphones.

Evaluación y Retroalimentación:

Se implementaron mecanismos de evaluación dentro de Esemtia para recolectar datos sobre el uso de las simulaciones y los recursos interactivos.

Se recogió retroalimentación de los estudiantes para mejorar continuamente la integración y la usabilidad de estos recursos en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Integrar simulaciones PhET y recursos de ExeLearning en Esemtia para ser utilizados desde smartphones transformó significativamente el aprendizaje de la Física en el Bachillerato. Al seguir estos pasos, se aseguró que los recursos fueran accesibles, interactivos y efectivos en mejorar la comprensión de conceptos complejos, proporcionando una experiencia de aprendizaje rica y adaptable a las necesidades tecnológicas actuales.

Evaluación de destrezas

La evaluación es un proceso sistemático y reflexivo que se lleva a cabo para recopilar información, analizar y valorar el desempeño, los logros o las características de un objetivo, el cual está siendo examinado. Este proceso se lleva a cabo con el fin de tomar decisiones informadas, mejorar el rendimiento, proporcionar retroalimentación, identificar áreas de mejora y realizar ajustes necesarios.

La evaluación formativa, tiene que estar centrada tanto en procesos como en productos, de acuerdo con la complejidad del aprendizaje; los diversos contenidos y los valoración de los mismos, empleando diversas técnicas e instrumentos: proyectos, resolución de problemas, estudio de casos, ensayos, reportes de investigación, presentaciones orales, portafolio de evidencias, rúbricas, exámenes, entre otros, así como diversas modalidades de evaluación: autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación. (Moreno Olivos, 2012)

Algunos de los tipos comunes de evaluación incluyen:

- Evaluación formativa: Se lleva a cabo durante el desarrollo de un proceso, proyecto o programa para proporcionar retroalimentación continua y ayudar a realizar ajustes y mejoras en tiempo real.
- Evaluación sumativa: Se realiza al final de un proceso, proyecto o programa para determinar su efectividad, impacto o logro de objetivos.
- Autoevaluación: Implica que el individuo, grupo o entidad evalúe su propio desempeño, resultados o características, a menudo con el propósito de mejorar continuamente.

Proceso de Evaluación

Se trabajó por dos semanas (6 horas académicas) en el desarrollo de destrezas con criterios de desempeño correspondientes a la unidad temática: LA ENERGÍA Y SU CONSERVACION, desarrollando una clase común solo con la plataforma educativa y el uso de pizarra. En cada semana se aplicó una evaluación y luego se calculó el promedio (correspondiente al pretest) de los puntajes obtenidos por cada estudiante en la evaluación 1.

En la primera semana se trabajó con la siguiente destreza: CN.F.5.2.2. Demostrar analíticamente que la variación de la energía mecánica representa el trabajo realizado por un objeto, utilizando la segunda ley de Newton y las leyes de la cinemática y la conservación de la energía, a través de la resolución de problemas que involucren el análisis de sistemas conservativos donde solo fuerzas conservativas efectúan trabajo.

Luego del desarrollo de la destreza se procede a evaluar para tener una tabulación sobre la muestra de estudiantes que se desea analizar, para cotejar los resultados obtenidos se realiza una nueva evaluación (postest) utilizando estadística descriptiva, así como tablas

y gráficos estadísticos. Para la verificación de la hipótesis se utilizó el estadístico T de Student para muestras relacionadas con el apoyo del software SPSS.

Procesamiento de la Información

El uso de tablas y gráficos estadísticos facilitan comparar los resultados obtenidos en el pretest y postest aplicados a los estudiantes del primero de bachillerato general unificado, paralelo C2 de la Unidad Educativa Fiscomisional Técnico Salesiano

Verificación de Hipótesis

Los datos obtenidos fueron contrastados y procesados a través del diseño de investigación y contrastados de acuerdo con las hipótesis formuladas, con la verificación de hipótesis se utilizó el estadístico T de Student para muestras relacionadas como una herramienta común en la investigación científica y se utiliza para comparar las medias de dos grupos que están relacionados entre sí de alguna manera bajo las mismas condiciones.

Hipótesis

Hipótesis nula (H_0)

La Utilización de simuladores no influye positivamente en el aprendizaje de la física en los estudiantes de Bachillerato General Unificado de la Unidad Educativa Fiscomisional Técnico Salesiano de la ciudad de Cuenca, durante el primer Quimestre del año lectivo 2022 – 2023.

Hipótesis alternativa (H_1)

La Utilización de simuladores influye positivamente en el aprendizaje de la física en los estudiantes de Bachillerato General Unificado de la Unidad Educativa Fiscomisional Técnico Salesiano de la ciudad de Cuenca, durante el primer Quimestre del año lectivo 2022 – 2023.

Resultados

Los resultados se obtuvieron al realizar dos evaluaciones antes de utilizar los simuladores Phet, se considera evaluaciones pretest, de igual forma se evalúa después de utilizar los simuladores Phet se considera evaluaciones postest para posterior aplicar una prueba de normalidad. Tabla 16.

Tabla 16.*Resultados de la evaluación pretest*

Resultados de evaluaciones a los estudiantes (pretest)

Alumno	Evaluación 1	Evaluación 2	Promedio Pretest	Pretest Categorizado
1	3	2	2,5	NAAR
2	5	7	6	PAAR
3	2	1,5	1,75	NAAR
4	5,5	9,5	7,5	AAR
5	7,5	5	6,25	PAAR
6	8	10	9	DAR
7	7	10	8,5	AAR
8	5	3	4	PAAR
9	6,75	8,5	7,625	AAR
10	6	7	6,5	PAAR
11	4	5	4,5	PAAR
12	3	3,5	3,25	NAAR
13	5	6	5,5	PAAR
14	6	10	8	AAR
15	7	9,5	8,25	AAR
16	8	7	7,5	AAR
17	8,5	7,5	8	AAR
18	8,75	7	7,875	AAR
19	5	9	7	AAR
20	7	5	6	PAAR
21	2,5	1,5	2	NAAR
22	8	7,5	7,75	PAAR
23	8,5	8,5	8,5	PAAR
24	3	5	4	NAAR
25	3	4	3,5	NAAR
26	10	10	10	DAR
27	4	5	4,5	PAAR
28	3	5	4	NAAR
29	4	7	5,5	PAAR
30	2	4	3	NAAR
31	6	7	6,5	PAAR
32	5	8	6,5	PAAR
33	4	6	5	PAAR

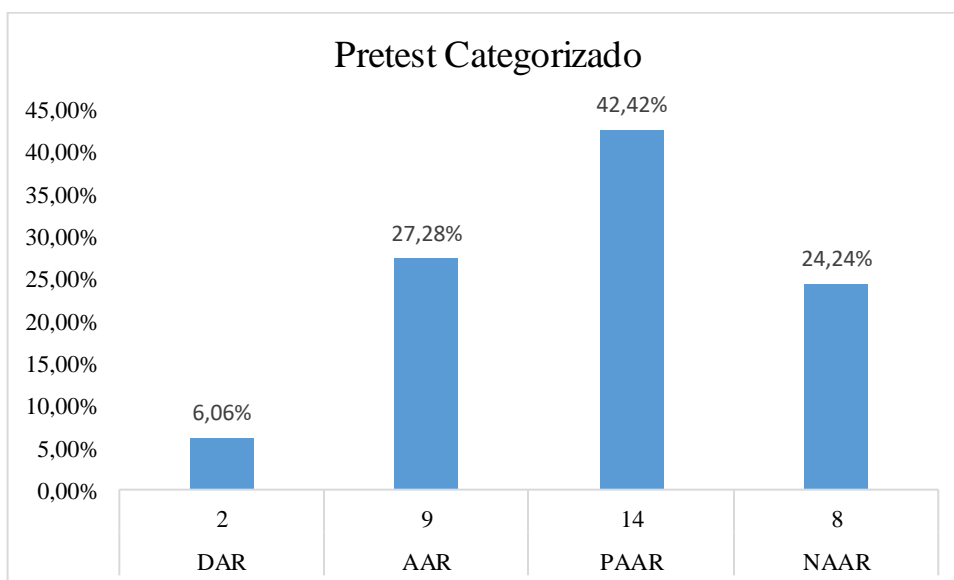
Tabla 17.

Frecuencias de los resultados categorizados del pretest

Escala Cuantitativa	Escala Cualitativa	Frecuencia	Porcentaje
9,00 - 10,00	DAR	2	6,06
7,00 - 8,99	AAR	9	27,28
4,01 - 6,99	PAAR	14	42,42
≤ 4	NAAR	8	24,24
TOTAL			100

Figura 31.

Puntajes obtenidos en la evaluación pretest



Análisis e interpretación

En la Tabla 18 se visualiza los resultados obtenidos de cada estudiante en la aplicación de la evaluación del pretest, los cuales son el promedio de las evaluaciones 1 y 2, fueron aplicadas antes del uso de los simuladores Phet, se valoró la comprensión de la destreza utilizando los recueros y materiales de una clase común que se dicta en la Unidad Educativa Técnico salesiano en la asignatura de física, la escala cuantitativa de las calificaciones se clasifica en 4 grupos DAR (Domina los Aprendizajes Requeridos), AAR (Alcanza los Aprendizajes Requeridos) PARA (Próximo a Alcanzar los Aprendizajes Requeridos), NAAR (No Alcanza los Aprendizajes Requeridos), establecidos en la Tabla

19, en la figura 26 se detalla las frecuencias del grupo de muestra del 1C2 de los 33 estudiantes, se muestra que el 66,66% de estudiantes que equivale a 22 estudiantes se encuentran en un promedio inferior a 7 y el 33,34% que equivale a 11 estudiantes lograron alcanzar los conocimientos en la destreza.

Tabla 18.

Resultados de la evaluación postest

Alumno	Evaluación 1	Evaluación 2	Promedio Postest	Pretest Categorizado
1	5	7	6	PAAR
2	8	7	7,5	AAR
3	5	4	4,5	PAAR
4	9	8,5	8,75	AAR
5	7	7	7	AAR
6	9	10	9,5	DAR
7	8	9,5	8,75	AAR
8	6	7,5	6,75	PAAR
9	8	9,5	8,75	AAR
10	10	8,5	9,25	DAR
11	7	7,5	7,25	AAR
12	8	7	7,5	AAR
13	8	5	6,5	PAAR
14	8	10	9	DAR
15	8	10	9	DAR
16	7	8	7,5	AAR
17	8	8	8	AAR
18	7	9	8	AAR
19	8	8	8	AAR
20	6	8	7	AAR
21	5	6	5,5	PAAR
22	7	9	8	AAR
23	9	8,5	8,75	AAR
24	7	6	6,5	PAAR
25	5	5	5	PAAR
26	10	10	10	DAR
27	7	7	7	AAR
28	6	4	5	PAAR
29	6	7	6,5	PAAR
30	6	5	5,5	PAAR
31	6	8	7	AAR
32	7	7	7	AAR
33	8	9	8,5	AAR

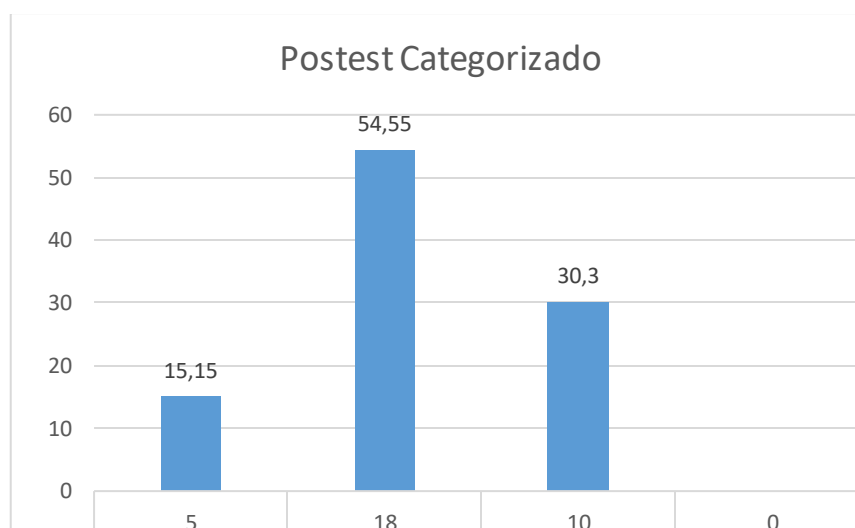
Tabla 19.

Frecuencias de los resultados categorizados del postest

Escala Cuantitativa	Escala Cualitativa	Frecuencia	Porcentaje
9,00 - 10,00	DAR	5	15,15
7,00 - 8,99	AAR	18	54,55
4,01 - 6,99	PARA	10	30,3
≤ 4	NAAR	0	0
TOTAL			100

Figura 32.

Puntajes obtenidos en la evaluación pretest



Análisis e interpretación

En la Tabla 20 se visualiza los resultados obtenidos de cada estudiante en la aplicación de la evaluación del postest, los cuales son el promedio de las evaluaciones 1 y 2, fueron aplicadas después del uso de los simuladores Phet, se valoró la comprensión de la destreza utilizando los recursos disponibles en el aula de clase, en la tabla 21 y en la figura 26 se detalla las frecuencias del grupo de muestra del 1C2 de los 33 estudiantes, se muestra que el 30,3% de estudiantes que equivale a 10 estudiantes se encuentran en un promedio inferior a 7 y el 69,7% que equivale a 23 estudiantes lograron alcanzar los conocimientos en la destreza.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

- Los smartphones desempeñan un papel importante en el ámbito educativo al facilitar la consulta de información, la comunicación entre pares y la realización de actividades interactivas en aplicaciones educativas. Esto contribuye a enriquecer la experiencia de aprendizaje de los estudiantes y a promover un entorno educativo más dinámico y participativo.
- Los docentes necesitan tener una actitud positiva hacia las herramientas tecnológicas y poseer un conocimiento medio a alto sobre las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) para aprovechar al máximo el potencial de los smartphones en el proceso educativo.
- A pesar de las ventajas potenciales de los smartphones y otras herramientas TIC, su uso sigue siendo relativamente bajo entre los docentes, observándose un uso moderado, principalmente limitado a herramientas básicas como buscadores de información en la web, herramientas de audio y video, así como gestores para presentaciones.
- La mayoría de los docentes no emplean los smartphones en su práctica pedagógica dentro de sus planificaciones curriculares anuales, lo que indica que, a pesar de los cambios propuestos en el currículo con énfasis en competencias comunicacionales, matemáticas, socioemocionales y digitales, estas últimas no son consideradas de manera significativa al establecer estrategias en sus procesos de enseñanza.

Recomendaciones

- Se recomienda fomentar una actitud positiva entre los docentes hacia el uso de smartphones y TIC, complementada con programas de capacitación continua que fortalezcan sus competencias digitales, asegurando que estén preparados para integrar estas tecnologías en su práctica pedagógica.
- Es esencial incrementar el uso de smartphones y otras herramientas TIC en la educación, alentando a los docentes a explorar y adoptar aplicaciones y recursos interactivos que puedan ser integrados en el currículo de física, proporcionando

una experiencia de aprendizaje más rica y adaptada a las necesidades tecnológicas actuales.

- Se sugiere desarrollar y aplicar estrategias pedagógicas que incorporen el uso de smartphones de manera significativa en la enseñanza de la física, aprovechando sus beneficios para la personalización del aprendizaje y la facilitación de la comunicación y colaboración entre estudiantes y profesores.
- Es fundamental promover un uso equilibrado y responsable de los smartphones en el ámbito educativo, maximizando sus beneficios y minimizando las posibles distracciones. Esto incluye establecer límites claros, fomentar el uso consciente y autorregulado, y proporcionar orientación para el uso seguro y ético de la tecnología.

REFERENCIAS

- Basantés, A., Naranjo, M., Gallegos, M., y Benítez, N. (2017). Los Dispositivos Móviles en el Proceso de Aprendizaje de la Facultad de Educación Ciencia y Tecnología de la Universidad Técnica del Norte de Ecuador. *Formación Universitaria* , 12-15.
- Juca Maldonado, F., Juca Abril, A., y García Vera, Y. (2020). El Smartphone como herramienta alternativa en el proceso de enseñanza aprendizaje, caso Universidad Metropolitana sede Machala. *Scielo* , 11-15.
- López-Padrón , A., Mengual-Andrés, S., y Hermann-Acosta, E. A. (2024). Uso académico del smartphone en la formación de posgrado: percepción del alumnado en Ecuador. *Pixel-Bit*, 20-31.
- Moreno Olivos, T. (2012). La evaluación de competencias en educación. *Scielo*, 25-30.
- Salcines, Talledo, I., González Fernández, N., Díaz Herrera., L., y Area Moreira, M. (2022). Smartphones en Educación Superior . *Revista Comunicar*, 10-11.
- Urzola, A. P. (2020). Métodos inductivo, deductivo y teoría de la pedagogía crítica. *Revista Crítica Transdisciplinar*, 36-42.
- Adams, A. (2020). Recursos didácticos en línea. *Servicios Públicos Trimestrales*, 172-178.
- Adawiyah, R. (2022). El papel de los conocimientos matemáticos previos y el interés por las matemáticas en la capacidad de comprensión de conceptos matemáticos en estudiantes de secundaria. *REVISTA DE APRENDIZAJE MATEMÁTICO INNOVADOR*.
- Agencia de Regulación y Control de las Telecomunicaciones. (13 de junio de 2020). *Ecuador en cifras*. Obtenido de <https://www.arcotel.gob.ec/464-de-usuarios-del-servicio-movil-avanzado-poseen-un-smartphone/>
- Al-Huneini, H. (2020). Introducing tablet computers to a rural primary school: An activity theory case study. *Computers in Education. Elsevier*, 143, 143-172.

- Altamirano , A. (2 de enero de 2024). *Questionpro*. Obtenido de Questionpro:
https://www.questionpro.com/es/investigacion-de-campo.html#que_es_investigacion_de_campo
- Arenas Castellanos , M. V., y Fernandez de Juan, T. (2020). Formación pedagógica docente y desempeño académico de alumnos en la facultad de Ciencias Administrativas de la UABC. *Scielo*, 3-10.
- Arias, J. L. (2020). Administración. *Técnicas e instrumentos de investigación científica.*, 21-22.
- Arteaga, E. (2020). La enseñanza de las ciencias en el nuevo milenio. Retos y sugerencias. *Revista Universidad y Sociedad*, 8(1), 169-176.
- Atteberry, A. (2021). Tomar una decisión difícil: establecimiento de objetivos docentes y rendimiento estudiantil en un sistema de desempeño docente que utiliza objetivos de aprendizaje de los estudiantes. *Abierto AERA*.
- Baque, L. (2023). Aprendizaje móvil (m-learning) en el proceso de enseñanza aprendizaje en lengua y literatura en el cantón Puerto López periodo 2023. *Polo de Conocimiento*, 8(11), 1016-1048.
- Barrios, D. (22 de noviembre de 2021). *www.scielo.conicyt.cl*. Obtenido de https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S071792272017000300205yscript=sci_arttext
- Bayar, A. (2021). Los efectos de la cultura escolar en los logros académicos de los estudiantes. *Educación*, 99-109.
- Baz, A., y Ferreira, I. (2020). *Dispositivos móviles*. Asturias: Universidad de Oviedo.
- Beatriz , A. (1 de noviembre de 2023). *andro4all*. Obtenido de <https://www.lavanguardia.com/andro4all/moviles/los-mejores-procesadores-para-moviles-android-del-momento-segun-antutu>
- Bhanderi, D., Pandya, Y., y Sharma, D. (2021). El uso de teléfonos inteligentes y su adicción entre adolescentes en el grupo de edad de 16 a 19 años. *Revista India de Medicina Comunitaria: Publicación oficial de la Asociación India de Medicina Preventiva y Social*, 88-92.

- Cabrera, F. A. (2011). Técnicas e instrumentos de evaluación: una propuesta de clasificación. *REIRE*, 117 - 118.
- Cabrero, J. (2020). La evaluación de la educación virtual: las e-actividades. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 24(2), 169-188.
- Carrodegua, N. (15 de febrero de 2023). *norfipc.com*. Obtenido de *norfipc.com*: <https://norfipc.com/celulares/medidas-pantalla-resolucion-telefonos-celulares-tabletas.html>
- Cobos, J., Simbaña, V., y Jaramillo, L. (2020). El mobile learning mediado con metodología PACIE para saberes constructivistas. *Sophia, Colección de Filosofía de la Educación*, 139-162.
- Collado, C. (20 de septiembre de 2022). *andro4all*. Obtenido de <https://www.lavanguardia.com/andro4all/moviles/todo-sobre-la-memoria-ram-de-tu-movil-y-cuanta-necesitas-realmente-2021-03-12>
- Contreras, F. (2019). El aprendizaje significativo y su relación con otras estrategias. *Horizonte de la Ciencia*, 6(10), 130-150.
- Cruz, M. (2020). Las Tecnologías de la Información y de la Comunicación (TIC) como forma investigativa interdisciplinaria con un enfoque intercultural para el proceso de formación estudiantil. *e-Ciencias de la Información*, 9(1).
- del Barrio Fernández, Á. (2014). LOS ADOLESCENTES Y EL USO DE LOS TELÉFONOS MÓVILES Y DE VIDEOJUEGOS. *INFAD Revista de Psicología*, 3-6.
- Erenler, H. (2020). Un modelo de ecuaciones estructurales para evaluar el aprendizaje y la satisfacción de los estudiantes. *Aplicaciones informáticas en la enseñanza de la ingeniería*, 254-267.
- Faster Capital . (22 de febrero de 2024). *FasterCapital*. Obtenido de <https://fastercapital.com/es/contenido/PPI-en-dispositivos-moviles--elegir-la-pantalla-adecuada-para-sus-necesidades.html#:~:text=El%20PPI%20es%20un%20factor,n%C3%ADtida%20se%20ver%C3%A1%20la%20pantalla.>

- Feng, X. (2022). Intereses específicos de la asignatura y autoconceptos específicos de la asignatura. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*.
- Feria, H. (2020). LA ENTREVISTA Y LA ENCUESTA: ¿MÉTODOS O TÉCNICAS DE INDAGACIÓN EMPÍRICA? *Didasc@lia: Didáctica y Educación*, 62-79.
- Fernández, S. (5 de noviembre de 2022). *Xatakamovil*. Obtenido de Xatakamovil: <https://www.xatakamovil.com/sistemas-operativos/que-fue-windows-phone>
- Ferrero de Lucas, E. (2019). Las escuelas de la comarca de la Cepeda. *Revista Iberoamericana De Educación*, 76(1), 150-162.
- Fontanilla Lucena, N. (2020). Reflexiones de la experiencia docente como aprendizaje. *educere*, 3-6.
- Gao, H. (2020). Análisis del entorno del aula en red sobre la capacidad de aprendizaje de los estudiantes universitarios. *Tecnología, Conocimiento y Aprendizaje*, 1-12.
- GCFGlobal . (23 de diciembre de 2023). *GCFGlobal* . Obtenido de <https://edu.gcfglobal.org/es/informatica-basica/el-smartphone-o-telefono-inteligente/1/>
- Gómez, V. (2020). The rubric as a learning strategy in research methodology in undergraduate medicine. *Investigación en Educación Médica*, 8(29), 30-35.
- González, Á. J., y Zepeda, F. X. (2016). *Las estrategias didácticas y su papel en el desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje*. Educateconciencia.
- González, L. (2019). La comprensión lectora y su importancia para estudiantes de la Universidad Mundo Maya, campus Campeche. *Revista Electrónica Gestión de las Personas y Tecnología*, 12(36), 33-45.
- Guo, J. (2022). Investigación sobre la influencia de TikTok en los adolescentes. *Avances en la investigación en Ciencias Sociales, Educación y Humanidades*, 125-163.
- Hernández Carrera, R. (2019). LA COMUNICACIÓN EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA–APRENDIZAJE: SU PAPEL EN EL AULA COMO

HERRAMIENTA EDUCATIVA. En R. Hernández Carrera, *Revista Internacional de Filosofía, Comunicación y sus Didácticas*.

Hernández-Sampieri, R., Fernández-Collado, C., y Baptista-Lucio, P. (2017). Alcance de la Investigación .

Hiraoka. (10 de marzo de 2024). *Hiraoka* . Obtenido de Hiraoka :

<https://hiraoka.com.pe/blog/post/smartwatch-que-es-para-que-sirve-como-funciona>

Howard, J., y Bureau, J. (2021). Motivación de los estudiantes y resultados asociados: un meta-análisis desde la teoría de la autodeterminación. *Perspectivas de la Ciencia Psicológica*, 1300-1323.

Huincahue, J. (2021). Estilos de pensamiento matemático: la ventaja de los pensadores analíticos al aprender matemáticas. *Ciencias de la Educación*, 289.

Idris, M. (2023). La relación entre la implementación de las normas escolares de los directores y el rendimiento académico de los estudiantes en las escuelas secundarias. *Revista de Estudios de Namibia : Historia Política Cultural*.

Iqbal, S. (2021). Análisis crítico del rendimiento académico de los estudiantes de Bachillerato (ESO). *Revista de Ciencias Sociales de Pakistán*.

Jiménez, G. (2022). *Implementación de modelo de aula invertida (Flipped Classroom) en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura de Emprendimiento y Gestión para los estudiantes de Bachillerato General Unificado*. Cuenca: Universidad Politécnica Salesiana.

Jiménez-Bucarey, C. (2021). Satisfacción de los estudiantes con la calidad del aprendizaje en línea en la educación superior: un estudio empírico. *Sostenibilidad*.

Kalita, R. (2023). Educación y motivación: cómo hacer que los estudiantes se interesen. *Revista Internacional de Investigación Multidisciplinaria*.

Keepcoding. (27 de septiembre de 2023). *Keepcoding*. Obtenido de Keepcoding: <https://keepcoding.io/blog/harmony-os-mas-que-un-sistema-operativo/>

- Lai, X. (2022). Trayectoria del uso problemático de teléfonos inteligentes entre adolescentes de 10 a 18 años: los roles del entorno familiar de la infancia y las relaciones concurrentes entre padres e hijos. *Revista de Adicciones Conductuales*, 577-587.
- Lang, V. (2023). Reconocimiento de los beneficios percibidos de los teléfonos inteligentes y las tabletas y su influencia en la calidad de los resultados de aprendizaje de los estudiantes de las clases de biología del primer ciclo de secundaria. *Ciencias Aplicadas*, 115-143.
- Maithreyi, G. (2020). Use of Quasi-Experimental Research Designs in Education Research: Growth, Promise, and Challenges. *SAGE Journal*, 218-243.
- Mangisch, G. (2020). El uso de dispositivos móviles como estrategia educativa en la universidad. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 23(1), 201-222.
- Manterola, C. (2019). Confiabilidad, precisión o reproducibilidad de las mediciones. Métodos de valoración, utilidad y aplicaciones en la práctica clínica. *Revista chilena de infectología*, 35(6), 680-688.
- Mantooth, R. (2020). El cambio de aula trae consigo nuevas preguntas: las influencias ambientales, la autoeficacia y el rendimiento académico. *Investigación en Ambientes de Aprendizaje*, 519-535.
- Marketing Zone Icesi. (21 de diciembre de 2023). *Marketing Zone*. Obtenido de <https://www.icesi.edu.co/marketingzone/whatsapp-youtube-y-facebook-estas-son-las-20-apps-mas-usadas-en-2023/#:~:text=El%20podio%20de%20las%20aplicaciones,de%20Aliexpress%2C%20Wallapop%20y%20Shein.>
- Martín, D. (2020). Teorías que promueven la inclusión educativa. *Atenas*, 90-104.
- Mas, Ó. (2019). El profesor universitario en el Espacio Europeo de Educación Superior: la autopercepción de sus competencias docentes actuales y orientaciones para su formación pedagógica. *Revista mexicana de investigación educativa*, 21(69), 437-470.

- Molway, L. (2021). Medición de la enseñanza eficaz: percepciones de los estudiantes sobre sus lecciones de idiomas modernos en Inglaterra. *System*.
- Mudło-Głagolska, K. (2021). Actitudes del profesorado de educación infantil hacia la inclusión educativa y el ajuste social del alumnado con discapacidad. *Escuela Especial*.
- Nieto, A. (8 de Febrero de 2021). *Xataka*. Obtenido de Xataka:
<https://www.xatakandroid.com/sistema-operativo/que-es-android>
- Nurzhan, S. (2022). DESARROLLO DE HABILIDADES DE ANÁLISIS Y EVALUACIÓN EN UNA ENSEÑANZA DE FÍSICA A TRAVÉS DEL TRABAJO PRÁCTICO. *Revista Internacional De Investigaciones Y Estudios Multidisciplinarios*.
- Ocu. (22 de abril de 2019). *OCU*. Recuperado el 10 de marzo de 2024, de OCU:
<https://www.ocu.org/tecnologia/ereaders/noticias/ereader-pros-y-contras#:~:text=Los%20lectores%20de%20libros%20electr%C3%B3nicos,las%20tablets%20o%20los%20ordenadores.>
- Odomse, A. (2023). Examinando la relación entre el contexto de aprendizaje, la elección de escuela y el rendimiento académico: Un estudio de las escuelas secundarias adventistas asistidas por el gobierno en Ashanti, Ghana. *Revista de Investigación, Innovación e Implicaciones en Educación*.
- Ortega Otero, A. (2018). Métodos para el diseño urbano–Arquitectónico. *Enfoques de investigación.*, 23.
- Oviedo, P. (2020). *PENSAMIENTO CRÍTICO EN LA EDUCACIÓN Propuestas investigativas y didácticas*. Bogotá: CLACSO.
- Pérez-López, M. (2020). Variables clave para el rendimiento académico en los estudios universitarios de contabilidad. Un modelo de mediación. *Innovaciones en Educación y Enseñanza Internacional*, 374 - 385.
- Protección de datos . (4 de Abril de 2019). *Protección de datos*. Recuperado el 2024 de Marzo de 10, de Protección de datos: <https://www.protecciondatos.org/tipos-de-dispositivos-moviles/>

- Ramírez, G. (2023). El Papel de la Experimentación en la Enseñanza de las Ciencias Naturales. *Ciencia Latina*, 223-248.
- Rasheed, F. (2021). Detección de estilos de aprendizaje en sistemas de E-learning mediante técnicas de machine learning. *Expert Syst. Appl.*, 174-187.
- Ray, A. (2020). Estrategias de aprendizaje basadas en la evidencia: preparación de estudiantes con discapacidades de alta incidencia para la universidad. *Intervención en la Escuela y en la Clínica*, 204-211.
- Ridge, B. (17 de diciembre de 2023). *Mblog Multimedia*. Obtenido de <https://www.mediummultimedia.com/apps/como-influye-el-uso-del-celular/>
- Rodríguez-Hernández, C. (2020). Estatus socioeconómico y rendimiento académico en la educación superior: una revisión sistemática. *Revista de Investigación Educativa*.
- Romero, D. (7 de Marzo de 2020). *Rockcontent*. Obtenido de <https://rockcontent.com/es/blog/ambientes-virtuales-de-aprendizaje/>
- Saber mas. (10 de Abril de 2019). *sabermas*. Recuperado el 10 de marzo de 2024, de *sabermas*: <https://www.sabermas.umich.mx/archivo/tecnologia/57-numero-745/116-smartphone.html>
- Sabu, N. (2020). El efecto moderador del conocimiento previo sobre las habilidades de pensamiento de orden superior en el entorno de aprendizaje multimedia interactivo. *Revista Internacional de Investigación Académica en Ciencias Empresariales y Sociales*.
- SAGE. (10 de marzo de 2024). *Sage Advice* . Obtenido de Sage Advice: [https://www.sage.com/es-es/blog/diccionario-empresarial/tablet/#:~:text=Tablet%20\(o%20tableta\)%20es%20un,no%20existe%20un%20teclado%20f%C3%ADsico.](https://www.sage.com/es-es/blog/diccionario-empresarial/tablet/#:~:text=Tablet%20(o%20tableta)%20es%20un,no%20existe%20un%20teclado%20f%C3%ADsico.)
- Salmerón Sánchez , M. I. (11 de mayo de 2011). *efdepotes.com*. Obtenido de <https://www.efdeportes.com/efd156/estilos-de-ensenanza-y-funciones-del-profesorado.htm>

- Sánchez, L. (2019). *Factores que inciden en el rendimiento académico de los estudiantes de ingeniería industrial*. Piura: Universidad César Vallejo.
- Schroeder, N. (2023). "Dar y recibir": profesores de educación superior que utilizan recursos educativos abiertos. *Investigación en Tecnología del Aprendizaje*.
- Silva, M. (2020). Benchmarking de escuelas secundarias basado en los resultados de los estudiantes en educación superior. *Omega*.
- Situmorang, P. (2022). ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA ORAL POR PARTE DE UN PROFESOR DE INGLÉS DE SECUNDARIA. JEELL. *Revista de Educación, Lingüística y Literatura Inglesa*, 148-168.
- Sood, A., y Sarin, J. (2021). Estilos de aprendizaje: una visión general. *Revista de Medicina Legal*, 66-71.
- Stobaugh, R. (2020). Examinar las percepciones de los estudiantes de K-12 sobre la eficacia de los futuros docentes. *Desarrollo docente*, 274-292.
- Sukardi, R. (2021). ¿Cómo desarrollan los profesores la creatividad de los alumnos de secundaria en el aula? *AIP Publishing*.
- Teixeira, C. (2020). Capital Cultural: impacto en el acceso de los estudiantes a la educación superior y en su rendimiento académico. *Investigación, Sociedad y Desarrollo*.
- Testa, I., y Picione, R. (2021). Patrones de actitudes de los estudiantes italianos de secundaria y universidad hacia la física: un análisis basado en una perspectiva semiótico-cultural. *Revista Europea de Psicología de la Educación*, 785-806.
- Thalía, A. (2022). La tecnología móvil en el proceso de enseñanza, bajo la modalidad a distancia. *Serie Científica de la Universidad de las Ciencias Informáticas*, 54-65.
- Toala Zambrano, J. D., Loor Mendoza, C. E., y Pozo Camacho, M. J. (2018). ESTRATEGIAS PEDAGÓGICAS EN EL DESARROLLO COGNITIVO. *Pedagogía*, 3-5.

- U.E.T.S. (2021). *Mision y Visión de la Unidad Educativa Técnico Salesiano* . Cuenca : Don Bosco.
- UNESCO. (18 de octubre de 2023). *UNESCO*. Obtenido de <https://www.unesco.org/es/digital-competencies-skills/ict-cft>
- Universidad del Pacífico . (10 de marzo de 2024). *edutic*. Obtenido de edutic: <https://edutic.up.edu.pe/catalogo-software/ios/>
- Univertitat Carlemany. (14 de abril de 2022). *Universitat Calermany*. Recuperado el 10 de maro de 2024, de Universitat Calermany: <https://www.universitatcarlemany.com/actualidad/blog/tipos-de-sistemas-operativos/>
- Vargas, G. (2020). Recursos educativos didácticos en el proceso enseñanza aprendizaje. *Cuadernos Hospital de Clínicas*, 68-70.
- Vasiuk, O. (2022). Discurso motivacional de la personalidad del estudiante en la actividad educativa. *Romaneasca pentru Educatie Multidimensionala*.
- Wang, J. (2022). Actitudes de los docentes ante la diversidad cultural: resultados de un estudio cualitativo realizado en Rusia y Taiwán. *Fronteras de la Psicología*.
- Wang, M. (2020). Clima en el aula y bienestar académico y psicológico de los niños: una revisión sistemática y metaanálisis. *Revisión del desarrollo*.
- Yip, M. (2023). Estrategias de aprendizaje y su relación con el rendimiento académico de estudiantes de secundaria en Hong Kong. *Psicología de la Educación*, 817 - 827.
- Zhou, Y. (2021). El desarrollo del liderazgo en los estudiantes como parte del desarrollo de actitudes. *Revista Internacional de Educación y Tecnologías de la Información*.
- Zimmerman, B. (2020). Validación de constructos de un modelo estratégico de aprendizaje autorregulado por el alumnado. *Psicología de la Educación*, 284-290.

ANEXOS

Anexo A. Entrevista a docentes de Física.



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI
CENTRO DE POSTGRADO
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN
CUESTIONARIO GUIA ENTREVISTA

Objetivo: Analizar si los smartphones ayudan al proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física en la U.E.T.S

El cuestionario para la entrevista va dirigido a los docentes del área de ciencias experimentales de la Unidad Educativa Fiscomisional Técnico Salesiano.

- **Área de Mecanizado:** Ing. Milton Maldonado – Coordinador del taller de mecanizado
- **Area de Física:** Ing. Rodney Siguenza – Coordinador de Física
- *La información es confidencial y será utilizada estrictamente para el proceso de investigación*

Instrucciones: Estimados compañeros, ustedes me otorgan su consentimiento informado para responder las siguientes preguntas y grabar la entrevista del trabajo de investigación **“ANALIZAR SI LOS SMARTPHONES AYUDAN AL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA FÍSICA EN LA U.E.T.S EN EL AÑO LECTIVO 2022-2023”**. Su aporte es valioso en el desarrollo del presente estudio.

1. ¿Cómo puede ayudar los smartphones en el proceso de enseñanza de física?
2. ¿los dispositivos móviles (smartphones) ayudan a la comprensión, simulación y evaluación de contenidos de la asignatura de Física?
3. ¿Entonces, es factible el uso smartphones en la hora clase o en la casa para temas relacionados a la asignatura Física?
4. ¿Ayudarían los dispositivos móviles en el aula para la simulación de laboratorios virtuales de Física?
5. ¿Cómo ayudarían los dispositivos móviles en la resolución de problemas, en proyectos de aplicación, en razonamiento lógico y desarrollo de valores?
6. ¿Qué otras aplicaciones tendrían los smartphones en el proceso enseñanza aprendizaje de la Física?

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

Anexo B. Cuestionario dirigido a estudiantes.



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI
CENTRO DE POSTGRADO
MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN PÚBLICA
CUESTIONARIO ENCUESTA

Objetivo: Determinar la ayuda que prestan los smartphones al proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física en la U.E.T.S.

- Este cuestionario está dirigido a estudiantes de la Unidad Educativa Fiscomisional Técnico Salesiano del nivel de Bachillerato de los cursos de primero, segundo y tercero de bachillerato.
- La información es confidencial y será utilizada estrictamente para el proceso de investigación
- Instrucción: Marque con una X su respuesta

DATOS INFORMATIVOS

Sexo

- () Masculino
- () Femenino

Edad: ()

Curso

- () Primero
- () Segundo
- () Tercero

1. ¿Dispone de dispositivo móvil inteligente de uso personal conocido como smartphone?

() si () no

2. ¿Con qué frecuencia dispone de megas o acceso al internet en su celular?

Siempre	Casi siempre	ocasionalmente	pocas veces	nunca
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

3. ¿Usa el dispositivo móvil como recurso tecnológico en el aula?

Siempre	Casi siempre	ocasionalmente	pocas veces	nunca
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

CUESTIONARIO

1. ¿Ayuda los navegadores del smartphone a consultar y buscar información de física?

Mucha ayuda	Ayuda	indiferente	poca ayuda	no ayuda
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

2. ¿Los contenidos de las páginas web le ayudan a buscar información sobre la asignatura de física por medio del smartphone?

Mucha ayuda	Ayuda	indiferente	poca ayuda	no ayuda
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

3. ¿Los smartphones le ayudan a consultar contenido de Física en página web?

Mucha ayuda	Ayuda	indiferente	poca ayuda	no ayuda
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4. ¿Los smartphones le ayudan a buscar información y contenido en los repositorios digitales sobre la asignatura de Física?

Mucha ayuda	Ayuda	indiferente	poca ayuda	no ayuda
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

5. ¿Los smartphones le ayudan a buscar información y contenido en las bases de datos sobre la asignatura de Física?

Mucha ayuda	Ayuda	indiferente	poca ayuda	no ayuda
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

6. ¿Los smartphones le ayudan a buscar información y contenido en libros digitales sobre la asignatura de Física?

Mucha ayuda	Ayuda	indiferente	poca ayuda	no ayuda
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

7. ¿Los smartphones le ayudan a consultar información y contenido en libros digitales sobre la asignatura de Física?

Mucha ayuda	Ayuda	indiferente	poca ayuda	no ayuda
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

8. ¿Los smartphones le ayudan a buscar información y contenido en revistas científicas sobre la asignatura de Física?

Mucha ayuda	Ayuda	indiferente	poca ayuda	no ayuda
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

9. ¿Los smartphones le ayudan a buscar información y contenido en la plataforma educativa Moodle de la institución sobre la asignatura de Física?

Mucha ayuda	Ayuda	indiferente	poca ayuda	no ayuda
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

10. ¿Los smartphones le ayudan a realizar tareas de la asignatura de Física?

Mucha ayuda	Ayuda	indiferente	poca ayuda	no ayuda
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

11. ¿Los smartphones le ayudan a compartir tareas de la asignatura de Física?

Mucha ayuda	Ayuda	indiferente	poca ayuda	no ayuda
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

12. ¿Los smartphones le ayudan a pedir asistencia entre pares para entender temas de la asignatura de Física?

Mucha ayuda	Ayuda	indiferente	poca ayuda	no ayuda
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

13. ¿Los smartphones le ayudan a realizar trabajos entre pares para entender temas de la asignatura de Física?

Mucha ayuda	Ayuda	indiferente	poca ayuda	no ayuda
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

14. ¿Los smartphones le ayudan a realizar trabajos grupales entre pares para resolver ejercicios de la asignatura de Física?

Mucha ayuda	Ayuda	indiferente	poca ayuda	no ayuda
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

15. ¿Los smartphones le ayudan a realizar grupos de trabajo para compartir información de la asignatura de Física?

Mucha ayuda	Ayuda	indiferente	poca ayuda	no ayuda
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

16. ¿Los smartphones le ayudan a solicitar informes entre pares de la asignatura de Física?

Mucha ayuda	Ayuda	indiferente	poca ayuda	no ayuda
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

17. ¿Los smartphones le ayudan a elaborar informes entre pares para actividades de la asignatura de Física?

Mucha ayuda	Ayuda	indiferente	poca ayuda	no ayuda
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

18. ¿Los smartphones le ayudan a realizar asesorías entre pares para entender temas de la asignatura de Física?

Mucha ayuda	Ayuda	indiferente	poca ayuda	no ayuda
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

19. ¿Los smartphones le ayudan a crear contenido de Física?

Mucha ayuda	Ayuda	indiferente	poca ayuda	no ayuda
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

20. ¿Los smartphones le ayudan a crear videos explicativos sobre la asignatura de Física?

Mucha ayuda	Ayuda	indiferente	poca ayuda	no ayuda
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

21. ¿Los smartphones le ayudan a crear podcasts explicativos sobre la asignatura de Física?

Mucha ayuda	Ayuda	indiferente	poca ayuda	no ayuda
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

22. ¿Los smartphones le ayudan a guardar fotos sobre temas explicativos en el aula sobre la asignatura de Física?

Mucha ayuda	Ayuda	indiferente	poca ayuda	no ayuda
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

23. ¿Los smartphones le ayudan a crear contenidos en las redes sociales sobre temas relacionados a la Física?

Mucha ayuda	Ayuda	indiferente	poca ayuda	no ayuda
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

24. ¿Los smartphones le ayudan a crear artículos sobre contenidos de Física?

Mucha ayuda	Ayuda	indiferente	poca ayuda	no ayuda
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

25. ¿Los smartphones le ayudan a realizar prácticas con laboratorios virtuales sobre temas de Física?

Mucha ayuda	Ayuda	indiferente	poca ayuda	no ayuda
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

26. ¿Los smartphones le ayudan a utilizar aplicaciones con realidad aumentada para entender temas de Física?

Mucha ayuda	Ayuda	indiferente	poca ayuda	no ayuda
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

27. ¿Los smartphones le ayudan a utilizar juegos de manera didáctica para entender temas de Física?

Mucha ayuda	Ayuda	indiferente	poca ayuda	no ayuda
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

28. ¿Los smartphones le ayudan a realizar ejercicios con simuladores para comprobar respuestas de temas de Física?

Mucha ayuda	Ayuda	indiferente	poca ayuda	no ayuda
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

29. ¿Los smartphones le ayudan a realizar trabajos colaborativos por medio del Drive para resolver temas de Física?

Mucha ayuda	Ayuda	indiferente	poca ayuda	no ayuda
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

30. ¿Los smartphones le ayudan a conectarse para recibir clases virtuales de Física?

Mucha ayuda	Ayuda	indiferente	poca ayuda	no ayuda
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

31. ¿Los smartphones le ayudan a realizar trabajos grupales de Física?

Mucha ayuda	Ayuda	indiferente	poca ayuda	no ayuda
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

32. ¿Los smartphones le ayudan a almacenar información en las nubes para realizar consultas o trabajos grupales para resolver temas de Física?

Mucha ayuda	Ayuda	indiferente	poca ayuda	no ayuda
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

33. ¿Los smartphones le ayudan a gestionar la información para realizar consultas o trabajos grupales para resolver temas de Física?

Mucha ayuda	Ayuda	indiferente	poca ayuda	no ayuda
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

34. ¿Los smartphones le ayudan a la autoevaluación de contenidos de Física?

Mucha ayuda	Ayuda	indiferente	poca ayuda	no ayuda
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

35. ¿Los smartphones le ayudan a la retroalimentación de contenidos de Física?

Mucha ayuda	Ayuda	indiferente	poca ayuda	no ayuda
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

36. ¿Los smartphones le ayudan a la evaluación de contenidos de Física?

Mucha ayuda	Ayuda	indiferente	poca ayuda	no ayuda
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

37. ¿Los smartphones le ayudan a la coevaluación de contenidos de Física?

Mucha ayuda	Ayuda	indiferente	poca ayuda	no ayuda
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

38. ¿Los smartphones le ayudan a la elaboración de proyectos de Física, para la concreción de conocimientos y obtener un buen rendimiento académico?

Mucha ayuda	Ayuda	indiferente	poca ayuda	no ayuda
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

39. ¿Los smartphones le ayudan a optimizar el tiempo de estudio, para la comprensión de conocimientos de Física?

Mucha ayuda	Ayuda	indiferente	poca ayuda	no ayuda
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

40. ¿Los smartphones le ayudan a obtener un buen rendimiento académico?

Mucha ayuda	Ayuda	indiferente	poca ayuda	no ayuda
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

41. ¿Los smartphones le ayudan a realizar actividades de Física, de una forma más rápida y ágil?

Mucha ayuda	Ayuda	indiferente	poca ayuda	no ayuda
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

42. ¿Los smartphones ayudan al desarrollo de competencias en la asignatura de Física?

Mucha ayuda	Ayuda	indiferente	poca ayuda	no ayuda
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

43. ¿Los smartphones ayudan a desarrollar el pensamiento crítico de los estudiantes en actividades de Física?

Mucha ayuda	Ayuda	indiferente	poca ayuda	no ayuda
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

44. ¿Los smartphones ayudan a desarrollar su propio conocimiento en actividades de Física?

Mucha ayuda	Ayuda	indiferente	poca ayuda	no ayuda
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

45. ¿Los smartphones ayudan a desarrollar el pensamiento creativo de los estudiantes en la asignatura Física?

Mucha ayuda	Ayuda	indiferente	poca ayuda	no ayuda
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

46. ¿Los smartphones ayudan a desarrollar las actividades de Física de una forma eficiente?

Mucha ayuda	Ayuda	indiferente	poca ayuda	no ayuda
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

47. ¿Los smartphones ayudan a la resolución de problemas de física en el aula?

Mucha ayuda	Ayuda	indiferente	poca ayuda	no ayuda
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

48. ¿Los smartphones ayudan a la resolución de problemas de la asignatura de física en la casa?

Mucha ayuda	Ayuda	indiferente	poca ayuda	no ayuda
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

49. ¿Los smartphones ayudan a la desarrollar un pensamiento crítico en el aula?

Mucha ayuda	Ayuda	indiferente	poca ayuda	no ayuda
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

50. ¿Los smartphones ayudan realizar evaluaciones rápidas por medio de aplicaciones móviles para comprender temas relacionados de Física?

Mucha ayuda	Ayuda	indiferente	poca ayuda	no ayuda
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

Anexo C. Consentimiento Informado para Participantes de Investigación

El propósito de esta ficha de consentimiento es proveer a los participantes en esta investigación con una clara explicación de la naturaleza de la misma, así como de su rol en ella como participantes.

La presente investigación es conducida por Cristian Hernando Morán Vega, docente de Física de la Unidad Educativa Técnico Salesiano, maestrante de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi, (UPEC). Del programa de Educación Tecnología e Innovación. El Objetivo de estudio es ***“Analizar la ayuda que prestan los smartphones al proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física en el bachillerato de la U.E.T.S.”***

Si usted accede a participar en este estudio, se le pedirá responder preguntas en una encuesta. Esto tomará aproximadamente 10 minutos de su tiempo.

La participación en este estudio es estrictamente voluntaria. La información que se recoja será confidencial y no se usará para ningún otro propósito fuera de los de esta investigación. Sus respuestas al cuestionario serán codificadas usando un número de identificación y por lo tanto, serán anónimas.

Desde ya le agradecemos su participación.

Acepto participar voluntariamente en esta investigación, conducida por Cristian Hernando Morán Vega con cedula de identidad 1720062171. He sido informado (a) de que el objetivo de estudio es ***“Analizar la ayuda que prestan los smartphones al proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física en el bachillerato de la U.E.T.S.”***

Me han indicado también que tendré que responder un cuestionario de manera digital por un enlace en Google forms, lo cual tomará aproximadamente 10 minutos.

Reconozco que la información que yo provea en el curso de esta investigación es estrictamente confidencial y no será usada para ningún otro propósito fuera de los de este estudio sin mi consentimiento. He sido informado de que puedo hacer preguntas sobre el proyecto en cualquier momento, sin que esto acarree perjuicio alguno para mi persona. De tener preguntas sobre mi participación en este estudio, puedo contactar a Cristian Hernando Morán Vega al número de teléfono 0988323529.

Entiendo que una copia de esta ficha de consentimiento me será entregada, y que puedo pedir información sobre los resultados de este estudio cuando éste haya concluido. Para esto, puedo contactar a Cristian Hernando Morán Vega al teléfono anteriormente mencionado.

Nombre y Apellido del Representante legal

Firma del Representante

Nombre y Apellido del estudiante

Fecha

Consentimiento Informado para Participantes de Investigación

El propósito de esta ficha de consentimiento es proveer a los participantes en esta investigación con una clara explicación de la naturaleza de la misma, así como de su rol en ella como participantes.

La presente investigación es conducida por Cristian Hernando Morán Vega, docente de Física de la Unidad Educativa Técnico Salesiano, maestrante de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi, (UPEC). Del programa de Educación Tecnología e Innovación. El Objetivo de estudio es *“Analizar la ayuda que prestan los smartphones al proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física en el bachillerato de la U.E.T.S.”*

Si usted accede a participar en este estudio, se le pedirá responder preguntas en una encuesta. Esto tomará aproximadamente 10 minutos de su tiempo.

La participación en este estudio es estrictamente voluntaria. La información que se recoja será confidencial y no se usará para ningún otro propósito fuera de los de esta investigación. Sus respuestas al cuestionario serán codificadas usando un número de identificación y por lo tanto, serán anónimas.

Desde ya le agradecemos su participación.

Acepto participar voluntariamente en esta investigación, conducida por Cristian Hernando Morán Vega con cedula de identidad 1720062171. He sido informado (a) de que el objetivo de estudio es *“Analizar la ayuda que prestan los smartphones al proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física en el bachillerato de la U.E.T.S.”*

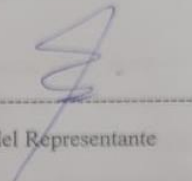
Me han indicado también que tendré que responder un cuestionario de manera digital por un enlace en Google forms, lo cual tomará aproximadamente 10 minutos.

Reconozco que la información que yo provea en el curso de esta investigación es estrictamente confidencial y no será usada para ningún otro propósito fuera de los de este estudio sin mi consentimiento. He sido informado de que puedo hacer preguntas sobre el proyecto en cualquier momento, sin que esto acarree perjuicio alguno para mi persona. De tener preguntas sobre mi participación en este estudio, puedo contactar a Cristian Hernando Morán Vega al número de teléfono 0988323529.

Entiendo que una copia de esta ficha de consentimiento me será entregada, y que puedo pedir información sobre los resultados de este estudio cuando éste haya concluido. Para esto, puedo contactar a Cristian Hernando Morán Vega al teléfono anteriormente mencionado.

Monica Chirba Capomaico

Nombre y Apellido del Representante legal



Firma del Representante

Emilia Durán Chirba

Nombre y Apellido del estudiante

10/2/2023

Fecha

Entiendo que una copia de esta ficha de consentimiento me será entregada, y que puedo pedir información sobre los resultados de este estudio cuando éste haya concluido. Para esto, puedo contactar a Cristian Hernando Morán Vega al teléfono anteriormente mencionado.

Andrés Asterio Abril Bercezo

Nombre y Apellido del Representante legal



Firma del Representante

Belen Alejandra Abril Ochoa

Nombre y Apellido del estudiante

07-02-2013

Fecha

Entiendo que una copia de esta ficha de consentimiento me será entregada, y que puedo pedir información sobre los resultados de este estudio cuando éste haya concluido. Para esto, puedo contactar a Cristian Hernando Morán Vega al teléfono anteriormente mencionado.

Freddy Hernan Borruo Anchi

Nombre y Apellido del Representante legal



Firma del Representante

Señor David Borruo Rangel

Nombre y Apellido del estudiante

10/02/2023

Fecha