



Facultad de
Posgrado

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE POSTGRADO**

**MAESTRÍA EN INNOVACIÓN EN EDUCACIÓN CON MENCIÓN EN
PEDAGOGÍA Y DIDÁCTICA CON UN ENFOQUE BASADO EN
COMPETENCIAS.**

**DESARROLLO DE LA COMPETENCIA DE INDAGACIÓN EN EL
APRENDIZAJE DE FUERZA Y LEYES DE MOVIMIENTO MEDIANTE EL USO
DE SIMULACIONES EN EL LABORATORIO VIRTUAL PHET CON
ESTUDIANTES DE SEGUNDO Y TERCERO AÑO DE BACHILLERATO DE LA
UNIDAD EDUCATIVA PARTICULAR VICTORIA BILINGUAL CHRISTIAN
ACADEMY**

DIRECTOR:

Claret García Antonio Botero

AUTORA:

Terán Rodríguez Zuly Victoria

IBARRA – ECUADOR

2022

DEDICATORIA

La presente tesis está dedicada a mi Dios quien me ha dado sabiduría, entendimiento y abierto las puertas para conseguir este sueño en el área profesional, Él siempre está conmigo y yo con Él, a mi mamá y mis hermanos que siempre con su amor, y ánimos colocan en mí el esforzarme y pasar cualquier adversidad.

AGRADECIMIENTO

A mi mamá, que siempre está conmigo en los buenos y malos momentos con su ejemplo de valentía y perseverancia me ha enseñado a no rendirme ante nada y siempre terminar lo que se comienza.

A mis hermanos, por su apoyo incondicional, ánimos en este tiempo del desarrollo de la presente tesis.

A mi director de tesis, un hombre lleno de sabiduría, paciencia, por su valiosa guía en la realización de la misma.

Zuly Terán

**AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN
A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**

1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

En cumplimiento del Art. 144 de la Ley de Educación Superior, hago la entrega del presente trabajo a la Universidad Técnica del Norte para que sea publicado en el Repositorio Digital Institucional, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

DATOS DE CONTACTO			
CÉDULA DE IDENTIDAD:	DE	1003512322	
APELLIDOS Y NOMBRES:	Y	Terán Rodríguez Zuly Victoria	
DIRECCIÓN:	Ibarra, Puyo y Machala 6-05		
EMAIL:	liazuly@hotmail.com		
TELÉFONO FIJO:		TELÉFONO MÓVIL:	0997800080

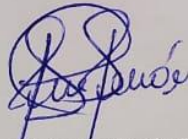
DATOS DE LA OBRA	
TÍTULO:	“Desarrollo de la competencia de indagación en el aprendizaje de fuerza y leyes de movimiento mediante el uso de simulaciones en el laboratorio virtual PhET con estudiantes de segundo y tercero año de bachillerato de la Unidad Educativa Particular Victoria Bilingual Christian Academy”
AUTOR (ES):	Terán Rodríguez Zuly Victoria
FECHA:	09 de diciembre de 2022
SOLO PARA TRABAJOS DE TITULACIÓN	
PROGRAMA:	<input type="checkbox"/> PREGRADO <input checked="" type="checkbox"/> POSGRADO
TÍTULO POR EL QUE OPTA:	Magíster en innovación en educación con mención en pedagogía y didáctica con un enfoque basado en competencias
TUTOR /ASESOR:	Msc. Antonio Claret García Botero/ Msc. Silvio Fernando Placencia Enríquez

2. CONSTANCIAS

La autora manifiesta que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto, la obra es original y que es la titular de los derechos patrimoniales, por lo que asume la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, a los 09 días del mes de diciembre de 2022

LA AUTORA:



Zuly Victoria Terán Rodríguez

APROBACIÓN DEL TUTOR

En calidad de tutor del trabajo de grado DESARROLLO DE LA COMPETENCIA DE INDAGACIÓN EN EL APRENDIZAJE DE FUERZA Y LEYES DE MOVIMIENTO MEDIANTE EL USO DE SIMULACIONES EN EL LABORATORIO VIRTUAL PHET CON ESTUDIANTES DE SEGUNDO Y TERCERO AÑO DE BACHILLERATO DE LA UNIDAD EDUCATIVA PARTICULAR VICTORIA BILINGUAL CHRISTIAN ACADEMY, presentado por la licenciada Zuly Victoria Terán Rodríguez, para optar por el grado de Magister en Innovación en Educación con mención en Pedagogía y Didáctica con un enfoque basado en Competencias, doy fe de que dicho trabajo de grado reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometidos a presentación (pública o privada) y evaluación por parte del jurado examinador que se designe.

En la ciudad de Ibarra, a los 04 días del mes de octubre de 2022

Lo certifico:

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Zuly', is written over a light blue circular stamp or watermark.

Msc. Claret García Antonio Botero

TUTOR

ÍNDICE DE CONTENIDOS

RESUMEN	6
SUMMARY	7
CAPITULO I	8
EL PROBLEMA.....	8
1.1. Problema de investigación.....	8
1.2. Antecedentes.....	10
1.3. Preguntas directrices de la investigación.....	12
1.4. Objetivos de la investigación.....	13
1.4.1. Objetivo general	13
1.4.2. Objetivo general	13
1.5. Justificación.....	13
CAPITULO II.....	16
MARCO REFERENCIAL.....	16
2.1. Marco Teórico.....	16
2.1.1. Competencia de indagación.....	16
2.1.2. La indagación en el aprendizaje	17
2.1.3. El papel de las TIC en la indagación para el aprendizaje de la física.....	19
2.1.4. Simulador PhET en el aprendizaje de fuerza y leyes del movimiento. ...	20
2.1.5. Guía Didáctica con actividades de indagación mediante la simulación..	21
2.1.6. Aprendizaje.....	24
2.1.7. Fundamentos Teóricos de la fuerza y leyes del movimiento.....	26
2.2. Marco legal.....	27
CAPITULO III.....	31
MARCO METODOLÓGICO.....	31
3.1. Descripción del área de estudio.....	31
3.2. Enfoque y tipo de investigación.....	32
3.2.1. Enfoque.....	32
3.2.2. Tipos de investigación	33
3.3. Técnica e instrumentos.....	34
3.3.1. Prueba	34
3.3.2. Observación.....	34

3.4	Población y muestra.....	35
3.5	Hipótesis.....	35
3.6	Matriz de Variables.....	35
3.7.	Procedimiento de la investigación.....	36
3.7.1.	Fase 1: Diagnóstico del nivel de la competencia de indagación.	37
3.7.2.	Fase 2: Diseño de una guía de actividades de indagación PhET.....	37
3.7.3.	Fase 3: Implementación del simulador PhET.....	38
3.7.4.	Fase 4: Evaluación los resultados obtenidos del PhET	38
3.8	Consideraciones bioéticas.....	38
CAPITULO IV.....		39
RESULTADOS.....		39
4.1	Análisis de los resultados de la aplicación de la prueba diagnóstico.....	39
4.2	Análisis de los resultados de la implementación del simulador PhET.....	41
4.3	Análisis de resultados obtenidos en la prueba objetiva.....	42
4.4	Análisis de la hipótesis.....	44
CAPITULO V.....		45
PROPUESTA.....		45
5.1	Título.....	45
5.2	Objetivo General.....	45
5.3	Objetivos Específicos.....	45
5.4	Desarrollo de la guía didáctica.....	45
CONCLUSIONES		55
RECOMENDACIONES.....		57
REFERENCIAS.....		58
ANEXOS		63

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	Matriz operacionalización de variables.	36
Tabla 2	Escalas de valoración.....	39
Tabla 3	Escala cualitativa y cuantitativa de la prueba diagnóstica	40
Tabla 4	Escala cualitativa y cuantitativa de la prueba objetiva	43

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1	Ubicación relativa de la U.E.P. “Victoria” Bilingual Christian Academy.....	31
Figura 2	Escala cualitativa y cuantitativa de la prueba diagnóstica	40
Figura 3	Escala cualitativa y cuantitativa de la prueba objetiva.....	42



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE POSTGRADO
PROGRAMA DE MAESTRÍA



DESARROLLO DE LA COMPETENCIA DE INDAGACIÓN EN EL APRENDIZAJE DE FUERZA Y LEYES DE MOVIMIENTO MEDIANTE EL USO DE SIMULACIONES EN EL LABORATORIO VIRTUAL PHET CON ESTUDIANTES DE SEGUNDO Y TERCERO AÑO DE BACHILLERATO DE LA UNIDAD EDUCATIVA PARTICULAR VICTORIA BILINGUAL CHRISTIAN ACADEMY.

Autora: Terán Rodríguez Zuly Victoria

Tutor: Claret García Antonio Botero

Año: 2022

RESUMEN

La investigación se centra en el análisis del desarrollo de la competencia de indagación en el aprendizaje de fuerza y leyes del movimiento, se aplicó una metodología mixta con un enfoque cuantitativo y cualitativo, un diseño cuasiexperimental transversal ya que permitió analizar el impacto en los grupos ya formados, de tipo descriptivo posibilitando describir detalladamente cada aspecto en la investigación. Participaron estudiantes de segundo y tercero de bachillerato de la Unidad Educativa Particular Victoria Bilingual Cristian Academy. Se utilizó como instrumentos el cuestionario y la escala de estimación; en el cuestionario se diagnosticó un déficit en el nivel de los presaberes de indagación en el aprendizaje de fuerza y leyes del movimiento siendo la primera fase del desarrollo de la investigación, en la segunda fase se realizó el diseño de las actividades experimentales y en la tercera fase se implementó el laboratorio virtual PhET, lo cual se aplicó la escala de estimación dando como resultado una buena percepción del laboratorio virtual para el aprendizaje de la física, como última fase se evaluó con el mismo cuestionario de la primera fase en orden aleatorio. Los resultados evidencian que existe diferencias en el rendimiento académico de la prueba inicial y final en los estudiantes de segundo y tercero de bachillerato. Por lo tanto, se concluye que la implementación del laboratorio PhET tiene una influencia relevante en el desarrollo de la competencia de indagación en el aprendizaje de fuerza y leyes del movimiento promoviendo un cambio profundo en el interés por aprender.

Palabras claves: indagación, aprendizaje, fuerza, leyes del movimiento, laboratorio PhET



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE POSTGRADO
PROGRAMA DE MAESTRÍA



DESARROLLO DE LA COMPETENCIA DE INDAGACIÓN EN EL APRENDIZAJE DE FUERZA Y LEYES DE MOVIMIENTO MEDIANTE EL USO DE SIMULACIONES EN EL LABORATORIO VIRTUAL PHET CON ESTUDIANTES DE SEGUNDO Y TERCERO AÑO DE BACHILLERATO DE LA UNIDAD EDUCATIVA PARTICULAR VICTORIA BILINGUAL CHRISTIAN ACADEMY.

Autora: Terán Rodríguez Zuly Victoria

Tutor: Claret García Antonio Botero

Año: 2022

SUMMARY

The research focuses on the analysis of the development competence of the inquiry in the learning of force and laws of movement, a mixed methodology was applied with a quantitative and qualitative approach, a cross-sectional quasi-experimental design since it allowed analyzing the impact on groups already formed, of a descriptive type, making it possible to describe in detail each aspect of the investigation. Second and third year high school students from the Victoria Bilingual Cristian Academy Private Educational Unit participated. The questionnaire and the estimation scale were used as instruments; In the questionnaire, a deficit was diagnosed in the level of pre-knowledge of inquiry in the learning of force and laws of movement, being the first phase of the development of the research, in the second phase the design of the experimental activities were done and in the third part of this phase, the PhET virtual laboratory was implemented, which applied the estimation scale, resulting in a good perception of the virtual laboratory for learning physics. In the last phase, it was evaluated with the same questionnaire as the first phase in random order. The results show that there are differences in the academic performance of the initial and final test in the second and third high school students. Therefore, it is concluded that the implementation of the PhET laboratory has a relevant influence on the development of the inquiry competence in the learning of force and laws of motion, promoting a profound change in the interest in learning.

Keywords: inquiry, learning, force, laws of motion, PhET laboratory.

CAPITULO I

EL PROBLEMA

1.1. Problema de investigación

En el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura de física que pertenece al área de ciencias naturales y que es obligatorio en el nivel del bachillerato según el currículo ecuatoriano, son múltiples los desafíos que encuentran los docentes para lograr un aprendizaje significativo, entre ellas se puede señalar la falta de interés de los estudiantes hacia el aprendizaje de la Física. Al respecto, según el informe de resultados Ser Bachiller del año lectivo 2018-2019, la Unidad Educativa Particular “Victoria Bilingual Christian Academy”, se realizó, a 31 estudiantes, las expectativas de estudio, que le gustaría seguir en la universidad, donde detalla que el 0,0% les gustaría estudiar Física (INEVAL,2019), siendo así, que se interpreta a esta asignatura como una de las más complejas.

Tomando en cuenta lo anterior mencionado en los resultados del ser bachiller, los estudiantes presentan un desinterés en la asignatura de física, causando la escasa participación en la adquisición del conocimiento, siendo solo un receptor de su propio aprendizaje, esta desmotivación no permite al estudiante a confrontar sus ideas previas, dificultad en resolver situaciones o comprender conceptos científicos, además no permite que el individuo comprenda la forma en que los científicos estudian el mundo natural.

Según Esparcía (2018), menciona que “muchos estudiantes consideran que lo trabajado en la escuela no guardan relación con su vida y por ello no prestan atención a las clases” (párr. 9). Partiendo de esta percepción la falta de motivación es por la poca relación de los temas de la asignatura de física con la vida cotidiana. Esta motivación depende de la experimentación ya que es una ciencia totalmente práctica.

En esta misma línea, la institución se encuentra con la dificultad de contar con un laboratorio que no está en las condiciones adecuadas para la experimentación pertinente de los fenómenos estudiados en la asignatura de Física, el equipamiento en general se encuentra defectuoso e incluso carecen de ellos, el espacio es muy reducido lo cual no

permite la movilización y ventilación adecuada de los estudiantes.

Por este motivo, en la asignatura de física existe dificultad en el aprendizaje de fuerza y leyes de movimiento debido a la escasa experimentación en las clases. Al trabajar en el área de física se debe incluir la experimentación, ya que “desarrolla habilidades y actitudes propias de los investigadores, como son la búsqueda de soluciones a los problemas experimentales, la obtención de medidas con la menor incertidumbre posible, la interpretación y el análisis de los resultados, etc”(Carreras, Yuste y Sánchez,2007,p.83).En este sentido la experimentación es de gran relevancia en el aprendizaje significativo de los contenidos de la asignatura de física.

Por lo tanto, la falta de un laboratorio en condiciones adecuadas y la escasa experimentación conlleva a una desmotivación en el aprendizaje de física. Además, en el aula se percibe diariamente que los estudiantes esperan todo el conocimiento del docente, sin interés en hacer preguntas sobre el tema tratado en clases, lo cual es evidente la deficiencia en la competencia de indagación, en donde los saberes son por transmisión y no desde la formación de un pensamiento reflexivo.

Otro aspecto importante de mencionar es que según el informe PISA del Ministerio de Educación del Ecuador (2018), señala que “el 39,2% de estudiantes alcanzó el nivel 1a, siendo este el nivel modal en el país” (p.45). Evidenciando el bajo desempeño en ciencias, con una deficiencia en la competencia de indagación.

Del mismo modo, en la unidad educativa es evidente que el estudiante tiene una falta de autoaprendizaje siendo un receptor de su propio conocimiento, en donde los saberes solo son transmitidos sin generar en el individuo un aprendizaje significativo.

Por las razones anteriormente mencionadas han sido el motivo para buscar una solución a la problemática e investigar más a fondo sobre el uso de simulaciones en el aprendizaje de fuerza y leyes del movimiento que permita el desarrollo en la competencia de indagación y contribuya a un aprendizaje significativo con estudiantes de segundo y

tercero de Bachillerato de la Unidad Educativa Particular Victoria Bilingual Christian Academy.

1.2. Antecedentes

A continuación, se presentan estudios de investigaciones realizadas por otros autores, cuyos aportes teóricos son importantes para el desarrollo de la tesis. Así tienen antecedentes internacionales y nacionales las cuales se emplearon para la discusión de los resultados obtenidos.

En investigaciones realizadas a nivel internacional, se encontró a Vergara (2018), quien, en su investigación desarrollada en Perú, busco determinar los efectos de la aplicación de un simulador virtual en el desarrollo de la capacidad de indagación-experimentación, para esto la muestra fue de tipo no probabilístico en estudiantes del II Ciclo de Educación Primaria de la Universidad Autónoma. Se aplicó instrumentos de evaluación donde se encontró como resultado que la aplicación del simulador virtual causa efectos significativos en la capacidad de indagación y experimentación.

De igual manera se realizó un estudio en Perú para demostrar la efectividad de un programa de simuladores virtuales para mejorar el aprendizaje de la Física elemental en la competencia de indagación a través del método científico, la metodología fue cuasiexperimental aplicando un pretest y postest a estudiante de la I.E.P. Rosa María Checa dando como resultado que la aplicación de los simuladores virtuales tiene un efecto positivo en el aprendizaje de la Física (Trujillo,2019).

Igualmente se encuentra investigaciones en Colombia realizadas mediante implementar un simulador virtual en el área de ciencias naturales. Según Ospino y Machado (2018), analiza la implementación de un laboratorio virtual de Física aplicando el software cocodrilo a estudiantes del grado undécimo de la Institución Educativa Departamental Alfonso López del Municipio de San Sebastián, Magdalena ,a través de un diseño cuasiexperimental con el pretest y postest saca resultados positivos que al

implementar el laboratorio virtual de Física aporta como una herramienta pedagógica en la enseñanza-aprendizaje de ciencias naturales, aumentando la motivación en los estudiantes para producir nuevos conocimientos con base a los adquiridos.

Así mismo, Vásquez (2017), realizó un estudio sobre la efectividad del uso de las TICS en la enseñanza aprendizaje de la primera y segunda ley de Newton, los resultados determinan mayor interés y motivación en aprender Física, la aplicación de las TICS crea mayor comprensión en situaciones de problemas. Se precisa que esta herramienta didáctica es una alternativa metodológica en la enseñanza y así facilitar un aprendizaje significativo.

Del mismo modo, en Colombia Cárdenas y Saavedra (2017), realizaron una investigación sobre el desarrollo de la competencia de indagación en el área de ciencias naturales, creando un modelo guía con la estrategia ABP para generar habilidades en la competencia de indagación en estudiantes de noveno año en la Institución Educativa Politécnico González Santana, al aplicar la guía modelo saca resultados positivos generando en el estudiante un rol activo en su aprendizaje, conocimientos profundos y de carácter significativo.

En Ecuador también se encuentra investigación que incorporan las TICS en la enseñanza-aprendizaje Padilla (2017), desarrollo una investigación como incide el simulador interactivo Physics en el aprendizaje de la cinemática en el colegio Chambo, concluye un logro significativo en el interés por parte de los estudiantes de primero de bachillerato logrando una gran expectativa, reforzando los conceptos teóricos en el aprendizaje de la cinemática. Además, convirtiéndose en una herramienta didáctica para el docente en la enseñanza de la asignatura de Física.

También, Mañay (2017), realizó una investigación en determinar la incidencia de un entorno virtual en el aprendizaje de la física experimental del bloque curricular movimiento de los cuerpos en una dimensión, con estudiantes de bachillerato general unificado, en la provincia de Chimborazo, por lo cual se utiliza el método inductivo-

deductivo, aplicando fichas de observación lo cual concluye que beneficia al estudiante en el aprendizaje de Física y ayuda a poner en práctica sus habilidades en plena era de la tecnología.

Así mismo, Quishpe (2021), analiza los beneficios de un entorno virtual en el aprendizaje de las leyes de Newton con estudiantes de primero de bachillerato, concluyendo que el entorno virtual genera en los estudiantes un interés en el aprendizaje, reforzando los conocimientos y obteniendo un aprendizaje significativo. Además, el manejo del aula virtual puede dificultar en el manejo de los docentes si no están capacitados para el uso del entorno virtual.

Por lo tanto, en la actualidad las TIC son herramientas importantes en el proceso formativo Rivera et al. (2009), afirma que la utilización de las nuevas tecnologías TIC articulado con actividades virtuales facilitan la comprensión de los conceptos abstractos que implican el estudio de la Física cuya función primordial es fomentar actitudes positivas y autónomas además generando un aporte significativo en el proceso cognitivo del estudiante. El aprendizaje de la Física requiere de la práctica experimental por lo tanto los laboratorios virtuales contribuyen al objetivo de la práctica experimental y facilita los conceptos de complejidad de la asignatura de Física además favorece a aulas donde tienen un gran número de estudiantes y bajos presupuestos (Giubergia1 y A,2012).

1.3. Preguntas directrices de la investigación

Teniendo en cuenta la problemática que vive la institución se plantea la siguiente pregunta orientadora de investigación:

- ¿Cómo desarrollar la competencia de indagación en el aprendizaje de fuerza y leyes de movimiento a través del uso de simulaciones en el laboratorio virtual PhET con estudiantes de segundo y tercero de Bachillerato en la Unidad Educativa Victoria Bilingual Christian Academy?

1.4 Objetivos de la investigación

1.4.1 Objetivo general

Analizar el desarrollo de la competencia de indagación en el aprendizaje de fuerza y leyes de movimiento mediante el uso de simulaciones en el laboratorio virtual PhET con estudiantes de segundo y tercero año de Bachillerato en la Unidad Educativa Particular Victoria Bilingual Cristian Academy.

1.4.2 Objetivo general

- Diagnosticar el nivel de la competencia de indagación en el aprendizaje de fuerza y leyes de movimiento que tienen los estudiantes de segundo y tercero de Bachillerato en la Unidad Educativa Victoria Bilingual Christian Academy.
- Diseñar una guía de actividades de indagación en el aprendizaje de fuerza y leyes del movimiento para la interacción en las simulaciones PhET con estudiantes de segundo y tercero año de Bachillerato en la Unidad Educativa Victoria Bilingual Christian Academy.
- Implementar el simulador PhET para el desarrollo de la competencia de indagación en el aprendizaje de fuerza y leyes de movimiento con estudiantes de segundo y tercero año de Bachillerato en la Unidad Educativa Victoria Bilingual Christian Academy.
- Evaluar los resultados obtenidos del uso del simulador PhET en el desarrollo de la competencia de indagación en el aprendizaje de fuerza y leyes del movimiento con estudiantes de segundo y tercero año de Bachillerato.

1.5 Justificación

El aprendizaje de Física es importante en la sociedad ya que ha contribuido al desarrollo y bienestar del hombre. De igual forma la tecnología ha evolucionado de manera semejante a la sociedad. Según el Ministerio de Educación del Ecuador (2016),

en el currículo de Ciencias Naturales propone que “una de las destrezas principales que el estudiante se incline por la investigación y la experimentación para que, en el aula o en el laboratorio, construyan los conocimientos científicos con una metodología acorde a la empleada por la comunidad científica” (p.228).

Por lo que, el objetivo general de la investigación es analizar el desarrollo de la competencia de indagación con la implementación de simulaciones en el laboratorio virtual PhET en el aprendizaje de fuerza y movimiento con estudiantes de segundo y tercero año de Bachillerato.

Por lo tanto, en la Unidad Educativa Particular “Victoria Bilingual Christian Academy” el no contar con un laboratorio con todas las condiciones necesarias para la experimentación en la asignatura de física es necesario en este sentido la implementación del simulador virtual PhET generando un tema innovador y de actualidad que apoya al aprendizaje de las ciencias, particularmente en la física, su mayor contribución es brindarle al estudiante la posibilidad de simular todas las condiciones de un laboratorio presencial en un medio digital. Adicionalmente, a partir de la propuesta se pretende crear una guía de actividades experimentales para el desarrollo de indagación y que el estudiante tenga interés, analice, reflexione, comprenda, desarrollando la capacidad de asombro a la realidad en los conceptos de fuerza y leyes de movimiento, lo cual permite que la competencia de indagación facilite la participación activa de los estudiantes, desarrollar el pensamiento crítico, la capacidad de resolver problemas y la habilidad en el método científico.

Esta investigación es importante porque busca mejorar el aprendizaje de los conceptos de fuerza y las leyes del movimiento enunciadas por Newton a través del uso de las simulaciones del laboratorio virtual PhET, donde el estudiante sea el centro y así construir un aprendizaje significativo, desarrollar habilidades cognitivas, enfrentar problemas con una actitud crítica y contribuir al objetivo de desarrollo sostenible sobre la Educación de calidad.

La investigación aportará al área de las ciencias naturales en la asignatura de física para el aprendizaje significativo de los conceptos de fuerza y leyes del movimiento. Los principales beneficiados con esta propuesta son estudiantes de segundo y tercero año de Bachillerato en la Unidad Educativa Particular Victoria Bilingual Christian Academy.

Además, la investigación fue factible porque cuenta con el sustentamiento del marco teórico, y guía de actividades experimentales, las autoridades de la Unidad Educativa Particular Victoria Bilingual Christian Academy permitieron y facilitaron el acceso de la recopilación de información.

CAPITULO II

MARCO REFERENCIAL

1.1.Marco Teórico

A continuación, se sustenta el marco teórico con base a la revisión de libros, tesis, artículos científicos que permitieron la investigación de este estudio sobre el desarrollo de la competencia de indagación en el aprendizaje de fuerza y leyes de movimiento mediante el uso de simulaciones en el laboratorio virtual PhET, desde las siguientes categorías:

2.1.1Competencia de indagación

Desde el nacimiento de una persona comienza un estado de curiosidad por buscar la verdad del porqué de las cosas que están en su alrededor hasta su muerte, la esencia de la indagación es involucrar al individuo para que entienda en un estado mental caracterizado por la investigación (Escalante, s.f.).

Además, la indagación es una estrategia de enseñanza, aprovechando el método científico, desarrollando actitudes y habilidades para la ciencia, el estudiante participa activamente, mientras que el profesor es un guía y facilitador (Dewey, 1910). Por otro lado, El Consejo Nacional de Investigación de Estados Unidos de América (NRC,1996) define la indagación como:

Las diversas formas en las que los científicos estudian el mundo natural y proponen explicaciones basadas en la evidencia derivada de su trabajo. La indagación también se refiere a las actividades de los estudiantes en la que ellos desarrollan conocimiento y comprensión de las ideas científicas. (p.23)

Por lo tanto, la indagación consiste en que el ser humano tenga la habilidad de preguntarse y a partir de eso descubrir nuevas cosas aplicando el método de investigación para la solución de problemas. En este sentido se involucra las habilidades del análisis,

reflexión, forjando sus propios pensamientos (Bustamante-Vergara,2019).

Con base a lo anterior se considera que la indagación es vital en el aprendizaje de ciencias para entender situaciones sobre un tema específico con el fin de que el individuo se involucre a un aprendizaje duradero con una disposición a interesarse por el tema de estudio con el proceso de investigación y así desarrollar las habilidades cognitivas.

2.1.2 La indagación en el aprendizaje

La indagación está vinculada con el proceso de la investigación científica, busca la verdad, la esencia de este término es involucrar al estudiante para entender una materia o un tema realizando preguntas verdaderas por parte de cualquiera y en cualquier momento. El enfoque es que el estudiante investigue, analice, reflexione para conseguir soluciones razonables a un problema, además facilita la adquisición del conocimiento, la participación activa, desarrolla el pensamiento crítico, la capacidad para resolver problemas, mejora la actitud para aprender. La indagación eficaz es más allá de hacer preguntar simples a esenciales que abra una ventana hacia la comprensión y enriqueciendo un tema. La actitud del estudiante demuestra aprender más, se involucra en el proceso de aprender, expresar sus ideas, mientras que el docente es una guía donde formula preguntas que fomente la investigación, observación, el razonamiento generando un aprendizaje significativo creando una atmosfera de motivación en el aprendizaje (Escalante, s.f.).

Según el autor Gómez (2013), menciona que:

El aprendizaje por indagación no trata sobre la memorización de hechos trata sobre la formulación de preguntas y el hallazgo de las soluciones adecuadas a las preguntas y problemas. La indagación puede ser una responsabilidad compleja y, por tanto, requiere un diseño y una fundamentación de la clase muy especializados para facilitar que los alumnos experimenten la emoción de resolver una tarea o un problema por ellos mismos. Un entorno de aprendizaje por indagación respaldado por un diseño de la clase cuidadoso puede ayudar a los alumnos en el proceso de

transformar la información y los datos en conocimiento útil. (p.1)

Con referencia a lo expresado anteriormente el aprendizaje por la indagación prepara al individuo a resolver problemas con una actitud crítica, siendo el centro el estudiante y desarrollando habilidades cognitivas.

Una de las características principales de la indagación en el aprendizaje Escalante (s.f.) menciona que:

Permite la participación activa de los estudiantes en la adquisición del conocimiento, ayuda a desarrollar el pensamiento crítico, facilita la capacidad para resolver problemas y otorga mayor habilidad en los procesos de las ciencias y las matemáticas en los estudiantes, guía a los estudiantes a formar y expresar conceptos por medio de una serie de preguntas y permite que la tecnología enlace a los estudiantes con la comunidad local y mundial. (p.2)

Además, según el autor Martin-Hansen (2002), define cuatro diferentes tipos de indagación:

- Indagación abierta: Tiene un enfoque centrado en el estudiante que empieza por una pregunta que se intenta responder mediante el diseño y conducción de una investigación o experimento y la comunicación de resultados.
- Indagación guiada: Donde el profesor guía y ayuda a los estudiantes a desarrollar investigaciones indagatorias en el salón o el laboratorio.
- Indagación acoplada: La cual acopla la indagación abierta y la guiada, donde el profesor selecciona la pregunta a investigar, pero se le deja al estudiante tomar decisiones para alcanzar la solución o respuesta.
- Indagación estructurada: Es una indagación dirigida primordialmente por el profesor, para que los alumnos lleguen a puntos finales o productos específicos.

2.1.3 El papel de las TIC en la indagación para el aprendizaje de la física.

Vivir en una sociedad en la era digital permite que el aprendizaje de la Física no escape a la vinculación con las TIC. La decisión de implementar la tecnología en la enseñanza - aprendizaje mejora la competencia de indagación en el estudiante porque permite seleccionar, organizar y presentar la información de una forma innovadora, igualmente permite construir su conocimiento en base al descubrimiento mediante preguntas, donde el individuo trabaja en una respuesta conjunta influenciada por lo que miran en la pantalla y por la información compuesta de los otros miembros del grupo (Escalante, s.f.).

La relación de las TIC en el aprendizaje de la Física son un complemento para entender conceptos que, a través de simulación, actividades experimentales se pueden llegar a un aprendizaje significativo, considerando que los estudiantes actuales nacieron en la era digital y para ellos es más fácil estas herramientas, el docente solo tiene que ser un guía para motivar y promover el interés en aprender la física, así como lo propone Gómez y Oyola (2012), al plantear que:

Considerando que la física es una ciencia experimental, podemos encontrar que la integración de las tecnologías en las aulas sirve no solo para mejorar el aprendizaje del alumno, sino también para enriquecer la didáctica de los profesores, encontrándose con grandes ventajas con relación a la forma tradicional de dar clases, ya que se aprovechan los diferentes medios tecnológicos que ayudan a simular diferentes fenómenos naturales, que de manera tradicional es difícil de representar. (p. 19)

La aplicación de las TIC en la asignatura de Física es de gran beneficio y ventaja para el aprendizaje de los estudiantes, siendo una herramienta innovadora y de apoyo para el docente en la enseñanza, dejando a un lado la clase tradicional teórica y aburrida. El uso de las TIC hace de la asignatura más atractiva, lo cual, el estudiante puede experimentar y repetir el proceso varias veces.

En la actualidad en el sistema educativo se exige recursos digitales como apoyo para el aprendizaje, según el Ministerio de Educación del Ecuador (2016), en el currículo de Ciencias Naturales considera que “el desarrollo de la asignatura de Física, mediante el uso de las TIC, facilita en los estudiantes el desarrollo de capacidades para debatir, explicar y exponer ideas, las cuales son el resultado de sus actividades de indagación y experimentación” (p.226). La tecnología ha traído la necesidad de innovar en la forma de enseñanza sobre todo en las asignaturas experimentales como la Física.

2.1.4 Simulador PhET en el aprendizaje de fuerza y leyes del movimiento.

El simulador PhETes según Colorado (2019) “un recurso innovador fundado en el año 2002 por Carl Wieman ganador del premio Noel en el proyecto de simulaciones interactivas de PhET de la Universidad de Colorado en Boulder, es un sitio gratuito para ciencias como física, matemática, química, biología y geofísica, involucra un ambiente similar a un juego interactivo, en donde el estudiante aprende explorando y descubriendo”

Igualmente, Pérez (2019) nos dice que:

El simulador PhET ésta abierta a todo público, es un tipo juego con una interfaz intuitiva y un mínimo de texto apropiado para una variedad de configuraciones de clase, incluye modelos visuales, expertos que hacen visible lo invisible y brindan múltiples representaciones, lo que permite la exploración de tipo científico, las conexiones del mundo real, además son gratuitos y fáciles de incorporar en casi cualquier entorno o estilos de enseñanza, se basan en la investigación sobre cómo aprenden los estudiantes en general, la comprensión de conceptos específicos de ciencias y el diseño de interfaz de usuario, por lo tanto su uso puede llevar a un mejor aprendizaje conceptual en comparación con las 17 conferencias, demostraciones y laboratorios tradicionales.(p.16)

Por otro lado, el uso del simulador PhET en el aprendizaje de las leyes del movimiento. Según Vargas (2020) concluye que:

Es una ventaja en la enseñanza de las leyes de Newton ya que cuenta con diversas herramientas que ayudan en la labor del docente. Es gratuito y no requiere de instalador, únicamente se trabaja en línea y está listo para usarlo según el tema de Física a estudiar. (p.80)

Por lo tanto, el simulador PhET es de uso fácil para implementar en la enseñanza de la Física en los aprendizajes de fuerza y leyes del movimiento y lograr en los estudiantes un aprendizaje significativo, participación activa y exploración.

2.1.5 Guía Didáctica con actividades de indagación mediante la simulación.

Una guía didáctica es de suma importancia en el proceso de aprendizaje del estudiante. Según Pino y Urías (2020) mencionan que:

Se entiende la guía didáctica como recurso didáctico que integra en sí mismo otros recursos y componentes del proceso enseñanza-aprendizaje como los objetivos, los contenidos, estrategias metodológicas, los recursos de apoyo a las estrategias, las formas de organizar el proceso y las estrategias de evaluación, las cuales se personalizan por el trabajo de planificación del docente y las posibilidades, carencias y necesidades satisfechas por los estudiantes. (p.371)

Esto implica que la guía es la suma de un conjunto de elementos que si se logra diseñar de una buena manera logrará activar el interés y satisfacción a los estudiantes en la asignatura correspondiente.

Según el Ministerio de Educación del Ecuador (2017), en la guía de sugerencias de actividades experimentales considera que:

Los procesos de enseñanza y aprendizaje que lideran los docentes del área de Ciencias Naturales deben incluir la lógica de la ciencia y la lógica cognitiva para

la comprensión del medio natural, considerar el contexto, vincular las pautas y reglas que caracterizan el método científico para la indagación de la realidad, promover la comprensión de la ciencia y la utilización de la tecnología, como elemento crucial en la preparación de los estudiantes, valorar el trabajo cooperativo, la discusión y la argumentación de las ideas de las personas que se encuentran a su alrededor. Esta fundamentación debe ser desarrollada a partir de varias actividades experimentales vinculadas a los contenidos conceptuales y procedimentales del currículo nacional 2016 del área de Ciencias Naturales. (p.3)

Por otro lado, el enfoque de indagación tiene algunas características en la formación del estudiante Según Escalante (2021) menciona que:

La participación activa de los estudiantes en la adquisición del conocimiento, ayuda a desarrollar el pensamiento crítico, facilita la capacidad para resolver problemas y otorga mayor habilidad en los procesos de las ciencias y las matemáticas en los estudiantes, guía a los estudiantes a formar y expresar conceptos por medio de una serie de preguntas y permite que la tecnología enlace a los estudiantes con la comunidad local y mundial. (p.1)

Por lo tanto, las actividades y enfoque por indagación tienen como centro el estudiante, el interés y exploración profunda de los estudiantes para tener un aprendizaje significativo.

Además, el enfoque de las simulaciones PhET se puede realizar con diferentes tipos de actividades, pero la más eficaz es por actividades en la indagación guía. Según Colorado (2014, párr.2) sugiere los siguientes pasos para realizar una actividad en la simulación y se describe en los siguientes párrafos:

- **Definir objetivos específicos de aprendizaje:** las metas de aprendizaje tienen que ser específicas y medibles. Es importante que las metas de actividad estén bien definidas para sus estándares particulares y población estudiantil, ya que cada simulación está diseñada para soportar muchas metas de aprendizaje posibles.

- **Dar sólo instrucciones mínimas sobre el uso de la simulación:** las simulaciones están diseñadas y fueron probadas para motivar a los estudiantes a que exploren y den sentido. Las instrucciones de tipo receta pueden suprimir el pensamiento activo, dando lugar a un enfoque instructivo y que se basa en responder las preguntas correctamente. Por ejemplo, en una simulación sobre el movimiento, evita instrucciones tales como "establecer la gravedad a cero". En lugar de esto, proporciona un desafío como: "descubre qué afecta la velocidad del patinador".
- **Enlazar y construir sobre el conocimiento y comprensión previa de los estudiantes:** plantea preguntas para suscitar las ideas de los estudiantes respecto al tema. Por ejemplo, para empezar a utilizar una simulación sobre la disolución, pregunta: "¿Qué podría pasar si se agrega una gran cantidad de sal al agua?" y "¿Crees que importa cuál sólido se agrega al agua?" Guía a los estudiantes a que utilicen la simulación y la discutan con su pareja para poner a prueba esas ideas y resolver cualquier diferencia.
- **Motivar a los estudiantes para que den sentido a las cosas y usen el razonamiento:** las simulaciones están diseñadas para ayudar a los estudiantes a desarrollar y evaluar su comprensión y razonamiento sobre temas científicos. La actividad debe estar orientada a fomentar que el estudiante opere en modo de aprendizaje y no en modo de rendimiento. Hacer hincapié en las preguntas que requieren dar sentido al tema de la simulación y las ideas, utilizando palabras y diagramas, en lugar de en preguntas con respuestas correctas / incorrectas. Por ejemplo, "Diseña un experimento para ver qué relaciones se pueden encontrar entre la fuerza con la que se empuja una caja y lo rápido que se mueve. Haz una tabla de datos y una gráfica para ayudar a explicar tus ideas", y "¿Cómo podría cambiar el gráfico si hay una persona sentada sobre la caja? Explica tu razonamiento".
- **Conectar y dar sentido a las experiencias del mundo real:** los estudiantes aprenden más cuando pueden ver que la ciencia es relevante para su vida cotidiana. A menudo las simulaciones utilizan imágenes de la vida cotidiana, pero la actividad debe procurar ayudarles específicamente a relacionar la ciencia con su vida personal. Cuando escribas preguntas considera sus intereses, edad, sexo y

origen étnico y usa un lenguaje amable. Por ejemplo, cuando utilices una simulación que emplea una metáfora de un sándwich para balancear ecuaciones químicas, puedes preguntar, "Si estuvieras hablando con tu amiga Rosa sobre preparar sándwiches, ¿qué le dirías que debe hacer para averiguar cuántos sándwiches puede preparar con 10 piezas de pan? "

- **Diseñar actividades colaborativas:** las simulaciones proporcionan un lenguaje y experiencia común para los estudiantes construyan en conjunto su comprensión. Los estudiantes pueden aprender más cuando comunican sus ideas y razonan entre sí. Haz que los estudiantes trabajen en parejas o grupos. Motiva a los estudiantes para que compartan sus ideas con su pareja, trabajando juntos para responder a las preguntas. Invita a los estudiantes a que compartan sus ideas durante largas discusiones en clase.
- **Ayudar a los estudiantes a supervisar sus conocimientos:** brinda oportunidades para que los estudiantes comprueben su propio entendimiento. Una manera de hacerlo es pedirles que predigan algo basado en sus nuevos conocimientos y que verifiquen la predicción con la simulación.

2.1.6 Aprendizaje

Para Piaget (2012), considera que “el aprendizaje es un proceso que mediante el cual el sujeto, a través de la experiencia, la manipulación de objetos, la interacción con las personas, genera o construye conocimiento, modificando, en forma activa sus esquemas cognoscitivos del mundo que lo rodea, mediante el proceso de asimilación y acomodación” (p.1). Por lo tanto, el aprendizaje es un proceso psíquico en el que se logra el conocimiento mediante el empleo de objetos, experiencias e investigando.

2.1.6.1 Tipos de aprendizaje.

Existen varias maneras en que los estudiantes aprenden diferentes temáticas. Según (Charles, 2020, párr. 5) los tipos de aprendizaje los organiza así:

- **Aprendizaje significativo:** Es caracterizado por la recolección, selección,

organización de información y asociar conceptos nuevos con anteriores.

- **Aprendizaje cooperativo:** Este aprendizaje se genera de forma grupal donde permite que el estudiante aprenda apoyándose tanto en su conocimiento, como en el de los demás.
- **Aprendizaje colaborativo:** Este aprendizaje es similar al aprendizaje cooperativo a diferencia que el tema es dado por el docente y el estudiante elige su propia metodología. Este aprendizaje logra las siguientes habilidades:
 - Desarrolla el sentido de la responsabilidad.
 - Facilita la adaptación al trabajo en equipo.
 - Permite desarrollar habilidades de liderazgo.
 - Mejora la comunicación entre estudiantes.
 - Genera compromiso con lo que se aprende.
 - Mejora la autoestima de los estudiantes y fomenta su independencia.
 - Involucra por igual a todos los alumnos.
 - Fomenta la competencia.
- **Aprendizaje por descubrimiento:** Los seres humanos o estudiantes aprenden de manera participativa, interactúan entre pares, se cuestionan, buscan información generando su propio conocimiento.

Por lo tanto, con lo dicho anteriormente se puede ver diferentes tipos de aprendizaje que van ayudar a generar las destrezas necesarias para que el estudiante aprenda de una manera efectiva.

2.1.6.2 Tipo de aprendizaje alcanzar: aprendizaje significativo.

Para Ausubel (2015) menciona que: “en el aprendizaje significativo el estudiante asocia los conocimientos nuevos con los que ya aprendió, para así reconstruir un conocimiento completo en este proceso” (p. 1). Esta teoría responde a la concepción cognitiva del aprendizaje, teniendo lugar a que el ser humano o estudiantes interactúen con el entorno tratando de entender el mundo que percibe, encontrando sentido a lo que aprende. Las actividades resultan significativas cuando el estudiante está motivado, pone atención, se muestra con interés en aprender, participa, es creativo, tiene una buena actitud

ante el aprendizaje. Por lo tanto, “los contenidos de aprendizaje significativo son del tipo actitudinal, valorativo (ser); conceptual, declarativo (saber); y procedimental, no declarativo (saber hacer)” (Muñoz, 2004). Este tipo de aprendizaje se quiere alcanzar con el estudio de investigación.

2.1.7 Fundamentos Teóricos de la fuerza y leyes del movimiento

2.1.7.1 Fuerza.

La fuerza es la acción capaz de producir cambios en el movimiento o en la estructura de un cuerpo. El movimiento puede ser de traslación o de rotación o ambos a la vez. (Vallejo y Zambrano, 2015)

Para entender el concepto de fuerza según los autores Lara y Barragán (2008), menciona que debe tener una transición el concepto tomando en cuenta los siguientes aspectos:

- Toda fuerza cumple con las tres leyes de Newton sin excepción.
- Las fuerzas no tienen existencia en sí mismas, si no son siempre resultado de una interacción.
- La interacción consiste en todo acto de jalar o empujar que un agente realiza sobre un objeto y que, bajo ciertas circunstancias, producen un cambio en el momento, de la misma magnitud, tanto en el agente como en el objeto; en otras palabras, se produce una aceleración o desaceleración en el agente y en el objeto proporcional a la masa de cada uno de ellos.

2.1.7.2 Leyes del movimiento.

Las leyes del movimiento conocidas como las leyes de Newton en honor a la persona que formula Isaac Newton, a continuación, se describe cada una por separado.

2.1.7.3 Primera ley de Newton.

Todo cuerpo continúa en su estado de reposo o del MRU, a menos que se le obligue a cambiar ese estado por medio de fuerzas que actúan sobre él. Se denomina Ley de la Inercia o de la estática porque el cuerpo por sí mismo permanece en reposo o en MRU y si experimenta un cambio en su velocidad (aceleración), en contra de su tendencia a permanecer en reposo o en MRU, es porque sobre él actúa una fuerza neta exterior que le obliga a cambiar de estado. (Vallejo y Zambrano, 2015)

2.1.7.4 Segunda ley de Newton.

La segunda ley de Newton conocida como ley de la Dinámica o ley de la fuerza “La aceleración de un cuerpo es directamente proporcional a la fuerza neta que actúa sobre él, e inversamente proporcional al valor de su masa” (Vallejo y Zambrano, 2015, p.183)

2.1.7.5 Tercera ley de Newton.

Esta ley es conocida como ley de acción y reacción “Cuando dos cuerpos interactúan, la fuerza que el primero ejerce sobre el segundo (acción), es igual a la que éste ejerce sobre el primero (reacción) en módulo y dirección, pero en sentido opuesto” (Vallejo & Zambrano, 2015, p.185)

2.2 Marco legal

El presente trabajo de investigación se enfoca en la siguiente fundamentación legal.

2.2.1 Constitución de la República del Ecuador

La Constitución de la República del Ecuador (2008) menciona que:

La educación se centrará en el ser humano y garantizará su desarrollo holístico, en el marco del respeto a los derechos humanos, al medio ambiente sustentable y a la democracia; será participativa, obligatoria, intercultural, democrática, incluyente y diversa, de calidad y calidez; impulsará la equidad de género, la justicia, la solidaridad y la paz; estimulará el sentido crítico, el arte y la cultura física, la iniciativa individual y comunitaria, y el desarrollo de competencias y capacidades para crear y trabajar”. (p.16)

Además, en el Art.434 señala que:

El sistema nacional de educación tendrá como finalidad el desarrollo de capacidades y potencialidades individuales y colectivas de la población, que posibiliten el aprendizaje, y la generación y utilización de conocimientos, técnicas, saberes, artes y cultura. El sistema tendrá como centro al sujeto que aprende, y funcionará de manera flexible y dinámica, incluyente, eficaz y eficiente. (p.106)

2.2.2 Ley Orgánica de Educación Intercultural (LOEI)

Las garantías de la educación de los ecuatorianos se implementan en el artículo 2 de la ley Orgánica de Educación Intercultural (2012) expone que:

Garantiza el derecho de las personas a una educación de calidad y calidez, pertinente, adecuada, contextualizada, actualizada y articulada en todo el proceso educativo, en sus sistemas, niveles, subniveles o modalidades; y que incluya evaluaciones permanentes. Así mismo, garantiza la concepción del educando como el centro del proceso educativo, con una flexibilidad y propiedad de contenidos, procesos y metodologías que se adapte a sus necesidades y realidades fundamentales. Promueve condiciones adecuadas de respeto, tolerancia y afecto, que generen un clima escolar propicio en el proceso de aprendizaje. (p. 12)

Además, en el artículo 3, literal d, establece que el fin de la educación es “el desarrollo de capacidades de análisis y conciencia crítica para que las personas se

inserten en el mundo como sujetos activos con vocación transformadora y de construcción de una sociedad justa, equitativa y libre”. (p.54)

Por lo tanto, el estado ecuatoriano garantiza una educación de calidad, donde el centro del proceso educativo es el estudiante, el cual tenga un aprendizaje valedero en el proceso de su formación enfocados en desarrollar habilidades que mejoren el estilo de vida.

2.2.3 Currículo del Ministerio de Educación del Ecuador

El presente trabajo de investigación se enfoca en los estándares del Ministerio del Ecuador (2016). El currículo nacional tiene “flexibilidad y apertura curricular y responde al objetivo de acercar la propuesta a los intereses y necesidades de los estudiantes, a la vez que permite que esta se adapte de mejor manera a sus diferentes ritmos de aprendizaje”. (p.10)

Por lo tanto, el currículo está ajustado a las necesidades del aprendizaje de la sociedad, para el cumplimiento del perfil del bachiller ecuatoriano tiene el objetivo de facilitar conocimientos duraderos en la integridad del estudiante y en bien común para la sociedad.

Así también, el currículo priorizado para la emergencia sanitario por Covid-19 (2020), establece conocimientos imprescindibles mencionando que:

El currículo nacional contiene los conocimientos básicos obligatorios para los estudiantes del Sistema Nacional de Educación y los lineamientos técnicos y pedagógicos para su aplicación en el aula, así como los ejes transversales, objetivos de cada asignatura y el perfil de salida de cada nivel y modalidad. (p.4)

Por lo cual, el proceso educativo garantiza la continuidad educativa en la emergencia sanitario por el covid-19 y el desarrollo de los aprendizajes que están enfocados al perfil de salida del bachiller ecuatoriano.

Por lo tanto, toda la investigación se respaldó con las categorías como: la competencia

de indagación, simulaciones virtuales, aprendizaje en fuerza y leyes del movimiento para su análisis.

Además, está en concordancia con el marco legal antes mencionado, el desarrollo de la competencia de indagación conlleva un análisis y pensamiento crítico mediante el uso apropiado del simulador PhET para fortalecer las habilidades científicas para cumplir con los estándares de calidad en la educación.

CAPITULO III

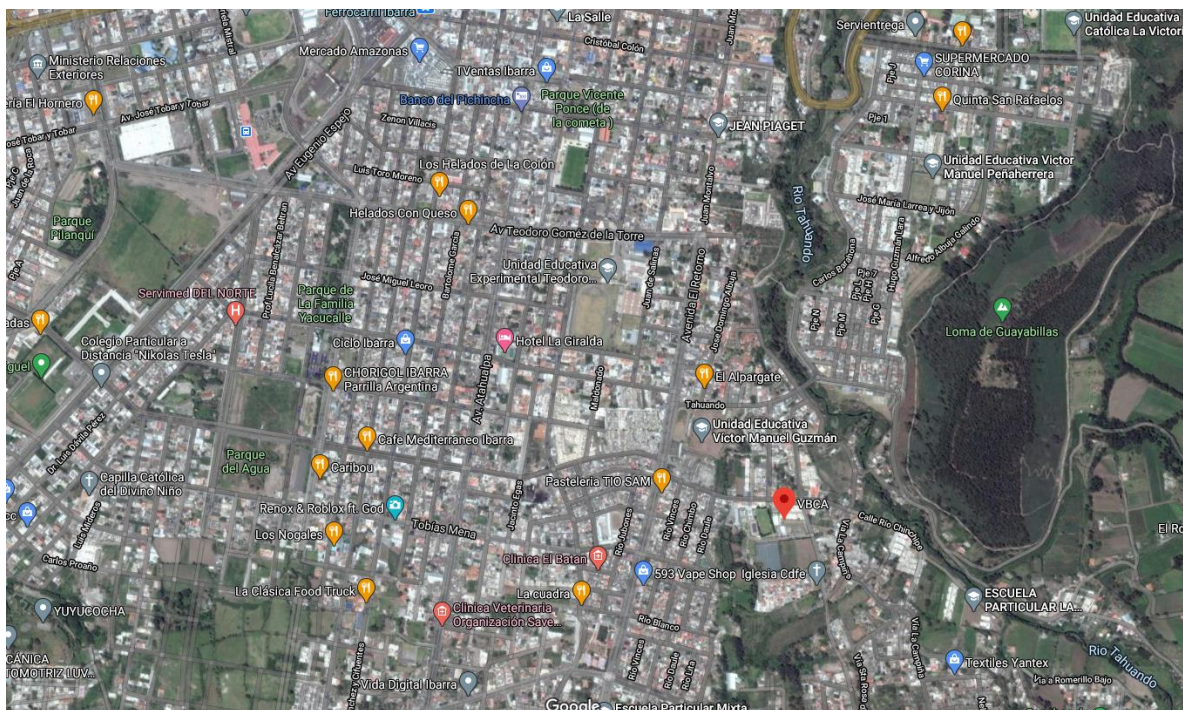
MARCO METODOLÓGICO

3.1 Descripción del área de estudio.

El trabajo investigativo se desarrolló en la Unidad Educativa Particular “Victoria Bilingual Christian Academy” ubicada en la provincia de Imbabura, ciudad de Ibarra, barrio los Ceibos, calle Luis G. Reina y Río Chinchipe. La institución educativa cuenta con 40 docentes y 585 estudiantes, en segundo de Bachillerato cuentan con 28 estudiantes y en tercero de Bachillerato con 31 estudiantes, su sostenimiento es de tipo privado en la cual estudian personas con recursos económicos medianamente altos.

Figura 1

Ubicación relativa de la U.E.P. “Victoria” Bilingual Christian Academy



Fuente: Adaptado de (Google Maps, 2021)

3.2 Enfoque y tipo de investigación

3.2.1 Enfoque

La presente investigación se realizó con un enfoque mixto por cuanto integra elementos de investigación cuantitativa y cualitativa para abordar la realidad estudiada.

Comenzando por el ámbito cuantitativo, sobre el tema Sánchez y Murillo (2021); afirman lo siguiente:

La estructura para la investigación cuantitativa se integra por las siguientes fases: Teoría, hipótesis, observaciones, recolección de datos, análisis de datos y resultados. Entre la teoría y la hipótesis se da la deducción; entre la hipótesis y la recolección de datos se presenta la operacionalización; entre la recolección y el análisis de datos se suscita el procesamiento de datos; entre el análisis de datos y los resultados emerge la interpretación y, por último, de los resultados se origina la inducción (p.153).

Con relación al enfoque cualitativo, sobre el tema Trujillo. et.al. (2019); mencionan lo siguiente:

El enfoque cualitativo de la investigación se fundamenta en las ideas del paradigma interpretativista, desarrollado por las Ciencias Sociales, según el cual, no existe una realidad social única, más bien, variadas realidades construidas desde la óptica personal de cada uno de los individuos (p.22).

Por lo tanto, el enfoque mixto según al respecto (Hernández, 2014) manifiesta que “Ambos enfoques emplean procesos cuidadosos, metódicos y empíricos en su esfuerzo para generar conocimiento, por lo que la definición previa de investigación se aplica a los dos por igual” (p. 37). Es decir que en este caso se tomó en cuenta los dos aspectos, la investigación cuantitativa ya que se recolectó los resultados obtenidos de la prueba inicial y final aplicada a los estudiantes para luego ser procesada de forma estadística y la cualitativa donde se analizó de forma directa el uso de las simulaciones del laboratorio PhET para el aprendizaje de fuerza y leyes del movimiento de los estudiantes.

3.2.2 Tipos de investigación

La investigación tuvo como finalidad implementar el uso del simulador PhET para el desarrollo de la competencia de indagación en el aprendizaje de fuerza y leyes de movimiento con estudiantes de segundo y tercero año de Bachillerato en la Unidad Educativa Victoria Bilingual Christian Academy. A continuación, se presenta los tipos de investigación.

3.2.2.1 Investigación descriptiva

La investigación descriptiva fue de utilidad para el presente trabajo de grado por cuanto permitió describir detalladamente cada aspecto en la utilización de la simulación del laboratorio PhET en el aprendizaje de fuerza y leyes del movimiento con los estudiantes. Según Hernández (2016) menciona que “busca indagar los aspectos relevantes de personas, grupos, comunidades, entre otros que son utilizados para el análisis, además, miden distintos aspectos, fenómenos, dimensiones que son objeto de estudio” (pág. 61). En este sentido se caracterizó porque permitió la descripción de la percepción de los estudiantes de la implementación del simulador PhET.

3.2.2.2 Investigación cuasiexperimental

La investigación cuasiexperimental fue significativa, ya que permitió observar el antes y después de la aplicación del simulador virtual PhET en grupos ya formados con estudiantes de segundo y tercero de bachillerato de la Unidad Educativa Particular Victoria Bilingual Christian Academy.

Al respecto Hernández et al. (2014), fundamenta que:

Los diseños cuasiexperimentales también manipulan deliberadamente, al menos, una variable independiente para observar su efecto sobre una o más

variables dependientes, sólo que difieren de los experimentos “puros” en el grado de seguridad que pueda tenerse sobre la equivalencia inicial de los grupos. En los diseños cuasiexperimentales, los sujetos no se asignan al azar a los grupos ni se emparejan, sino que dichos grupos ya están conformados antes del experimento: son grupos intactos (la razón por la que surgen y la manera como se integraron es independiente o aparte del experimento) (p. 151).

3.3 Técnica e instrumentos

Para esta investigación se utilizó las siguientes técnicas e instrumentos los cuales se detalla a continuación:

3.3.1 Prueba

Se aplicó a los estudiantes de segundo y tercero de Bachillerato de la Unidad Educativa Particular Victoria Bilingual Christian Academy la prueba objetiva al inicio para diagnosticar el nivel de los presaberes de indagación en el aprendizaje de fuerza y leyes del movimiento, después de implementar el simulador PhEt se aplicó la misma prueba para evaluar los cambios de los estudiantes al antes y después. La prueba está estructurada mediante un cuestionario de 10 preguntas, conformada en 4 secciones correspondientes a la competencia de indagación en fuerza y leyes del movimiento con el objetivo de diagnosticar la competencia de indagación de los estudiantes. Según Arias (2020), menciona que una prueba objetiva “permite conocer el nivel de conocimiento que tiene una persona en relación con un tema determinado, por lo general son utilizadas para evaluar el aprendizaje de los estudiantes” (p.112).

3.3.2 Observación.

En este apartado se realizó una observación participante mediante la escala de estimación a los estudiantes de segundo y tercero Bachillerato de la Unidad Educativa Particular Victoria Bilingual Christian Academy en la participación con el uso del

simulador PhET en el aprendizaje de fuerza y leyes del movimiento. Según Arias (2020), menciona que la escala de estimación “es un instrumento de evaluación utilizado para la estima o valoración del aprendizaje obtenido del estudiante. El objetivo del instrumento consiste en, la determinación de criterios e indicadores de evaluación relacionados con un tema o varios temas” (p.104).

3.4 Población y muestra

Población: La población de la presente investigación estuvo 59 estudiantes comprendidos los estudiantes de segundo y tercero de bachillerato de la Unidad Educativa Particular Victoria Bilingual Cristian Academy.

Muestra: Para la muestra se tomó en consideración los 59 estudiantes comprendidos los 28 estudiantes de segundo y 31 tercero de bachillerato.

3.5 Hipótesis

El uso de simulaciones en el laboratorio virtual Phet no desarrolla la competencia de indagación en el aprendizaje de fuerza y leyes del movimiento con estudiantes de segundo y tercero de Bachillerato en la Unidad Educativa Victoria Bilingual Chriatian Academy.

El uso de simulaciones en el laboratorio virtual Phet desarrolla la competencia de indagación en el aprendizaje de fuerza y leyes del movimiento con estudiantes de segundo y tercero de Bachillerato en la Unidad Educativa Victoria Bilingual Chriatian Academy.

3.6 Matriz de Variables

Tabla 1*Matriz operacionalización de variables.*

VARIABLES	Instrumento	Dimensión	Indicador	Items
Variable Independiente: Uso de simulaciones en el laboratorio virtual Phet	Escala de estimación	Actitud	Percepción del uso del laboratorio virtual PhET	1-6
		Participación	Se involucra en las actividades del uso del laboratorio virtual.	7-10
Variable Dependiente: Desarrollo de la competencia de indagación en el aprendizaje fuerza y leyes del movimiento.	Cuestionario	Problematiza situaciones	Cuestiona hechos y fenómenos de la naturaleza, interpretar situaciones y emite posibles respuestas en forma descriptiva o causal.	1-3
		Diseña estrategias	Selecciona información, métodos, técnicas e instrumentos apropiados que expliciten las relaciones entre las variables y permitan comprobar o descartar las hipótesis.	4-6
		Registra datos	Obtiene datos considerando la manipulación de más de una variable independiente para medir la variable dependiente.	7-8
		Analiza información.	Extrae conclusiones a partir de la relación entre sus hipótesis y los resultados obtenidos en su indagación, en otras indagaciones o en leyes o principios científicos; valida la hipótesis inicial.	9-10

3.7. Procedimiento de la investigación

La investigación obedece a un diseño cuasiexperimental transversal, descriptivo, ya que las variables se analizaron de forma independiente, con el fin de obtener resultados lo más reales posibles. El análisis de datos se realizó de manera cualitativa, por lo que se ha creído pertinente realizar esta investigación por fases, mismas que ayudó a dar

cumplimiento a cada uno de los objetivos planteados en este estudio.

A continuación, se detallará el procedimiento investigativo que permitió a llevar a cabo el cumplimiento de los objetivos específicos.

3.7.1. Fase 1: Diagnóstico del nivel de la competencia de indagación en el aprendizaje de fuerza y leyes del movimiento.

En esta fase se aplicó la prueba (pretest) de manera online con el formulario Google Forms que abordó puntos esenciales del tema central, misma que permitió conocer el nivel de la competencia de indagación en el aprendizaje de fuerza y leyes de movimiento de los estudiantes de segundo y tercero de bachillerato de la Unidad Educativa Particular Victoria Bilingual Christian Academy.

La prueba (pretest) consto de 10 preguntas la cual se le asignó un valor para facilitar la codificación de los resultados, este cuestionario se construyó en base a cuatro dimensiones: problematiza situaciones, diseña estrategias, registra datos y analiza información. Para determinar los presaberes de los estudiantes en la indagación de fuerza y leyes del movimiento. Además, se toma en cuenta las escalas de calificaciones tanto cualitativa y cuantitativa emitida por el Ministerio de Educación, en el Decreto Ejecutivo N° 366, publicado en el Registro Oficial N° 286 el 10 de julio del 2014.

3.7.2. Fase 2: Diseño de una guía de actividades de indagación en el aprendizaje de fuerza y leyes del movimiento para la interacción en las simulaciones PhET.

En esta fase se diseñó una guía didáctica enfocado en actividades de experimentación con enfoque a desarrollar la competencia de indagación para el aprendizaje de fuerza y leyes del movimiento tomando en cuenta las habilidades del proceso de investigación científica, vinculado a las destrezas con criterio de desempeño establecidas en el Ministerio de Educación del Ecuador.

3.7.3. Fase 3: Implementación del simulador PhET para el desarrollo de la competencia de indagación en el aprendizaje de fuerza y leyes del movimiento.

En esta fase se implementó el laboratorio virtual PhET con las simulaciones fuerza y movimiento a los estudiantes de segundo y tercero de Bachillerato en la Unidad Educativa Particular Victoria Bilingual Christian Academy, para que adquirieran los conocimientos establecidos, además se aplicó la técnica de observación mediante el instrumento de escala de estimación grupal para evaluar el comportamiento y procedimiento del estudiante.

3.7.4. Fase 4: Evaluación los resultados obtenidos del uso del simulador PhET en el desarrollo de la competencia de indagación en el aprendizaje de fuerza y leyes del movimiento.

En esta fase se aplicó a los estudiantes de segundo y tercero de bachillerato de la Unidad Educativa Particular Victoria Bilingual Christian Academy la misma prueba inicial de la fase 1 con el fin de comparar las calificaciones obtenidas por los estudiantes antes y después para evaluar el aporte del simulador PhET en el desarrollo de la competencia de indagación en el aprendizaje de fuerza y leyes de movimiento.

3.8 Consideraciones bioéticas

En concordancia con el principio bioético de autonomía, en el presente estudio se consideró las siguientes acciones: se elaboró y estructuro un documento formal para la autorización a desarrollar la investigación en la Unidad Educativa Particular Victoria Bilingual Cristian Academy, en este sentido el documento sirvió como soporte para realizar las diferentes actividades propuestas en el escrito.

A los participantes de la investigación, se le informó de forma oral, lo más relevante como objetivos de la investigación, la importancia y el carácter voluntario de la participación. Además, se tramitó todos los permisos respectivos para la investigación en la unidad educativa respetando el anonimato de las personas involucradas.

CAPITULO IV

RESULTADOS

4.1 Análisis de los resultados de la aplicación de la prueba diagnóstico.

El análisis de los datos de la aplicación de la prueba diagnóstico se realizó en Forms, con el objetivo de diagnosticar el nivel de la competencia de indagación en el aprendizaje de fuerza y leyes de movimiento de los estudiantes de segundo y tercero de Bachillerato en la Unidad Educativa “Victoria Bilingual Christian Academy”. La prueba estuvo constituida por 10 preguntas la cual se le asignó un valor para facilitar la codificación de los resultados, este cuestionario se construyó en base a cuatro dimensiones: problematiza situaciones, diseña estrategias, registra datos y analiza información. Para determinar los presaberes de los estudiantes en la indagación de fuerza y leyes del movimiento. Además, se toma en cuenta las escalas de calificaciones tanto cualitativa y cuantitativa emitida por el Ministerio de Educación, en el Decreto Ejecutivo N° 366, publicado en el Registro Oficial N° 286 el 10 de julio del 2014

Tabla 2

Escalas de valoración

ESCALA CUALITATIVA	ESCALA CUANTITATIVA
Domina los aprendizajes requeridos. DAR	9,00 – 10,00
Alcanza los aprendizajes requeridos. AAR	7,00 – 8,99
Está próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos. PAR	4,01 – 6,99
No alcanza los aprendizajes requeridos. NAR	≤ 4

Fuente: Ministerio de Educación (2014).

4.1.1 Análisis de resultados del diagnóstico.

La prueba de diagnóstico correspondió a la necesidad de identificar la competencia de indagación en el aprendizaje de fuerza y leyes de movimiento, que tienen los estudiantes de Segundo y Tercero de Bachillerato de la institución educativa. Siendo los resultados obtenidos los apreciados en la Figura 2 y Tabla 3.

Figura 2

Escala cualitativa y cuantitativa de la prueba diagnóstica

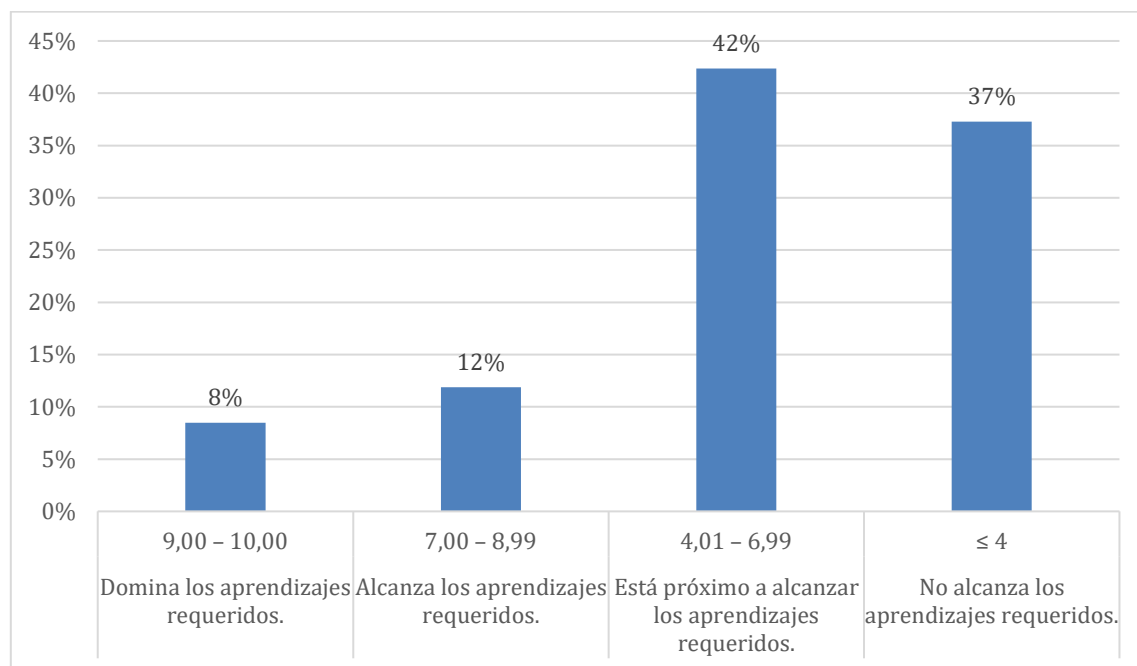


Tabla 3

Escala cualitativa y cuantitativa de la prueba diagnóstica

ESCALA CUALITATIVA	ESCALA CUANTITATIVA	FRECUENCIA ABSOLUTA fi	FRECUENCIA RELATIVA Hi
Domina los aprendizajes requeridos. DAR	9,00 - 10,00	5	8%
Alcanza los aprendizajes requeridos. AAR	7,00 - 8,99	7	12%
Está próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos. PAR	4,01 - 6,99	25	42%
No alcanza los aprendizajes requeridos. NAR	≤ 4	22	37%
TOTAL		59	100%

Análisis

Considerando los resultados anteriores se puede identificar que en su gran mayoría los estudiantes de Segundo y Tercero de Bachillerato están próximos a alcanzar los

aprendizajes requeridos con el 42%, seguido del 37% que no alcanzan los aprendizajes requeridos, el 12% alcanzan los aprendizajes requeridos y el 8% dominan los aprendizajes requeridos.

También se puede apreciar en la tabla 3 calificaciones en escala de está próximo alcanzar y no alcanza los aprendizajes requeridos con notas menores a siete el 79 % de estudiantes encuestados.

Por lo mencionado anteriormente se evidencia que el desarrollo de las competencias de indagación en el aprendizaje de fuerza y leyes de movimiento están limitadas, generando la necesidad de reajustar a través de metodologías activas como las simulaciones que impulse a los estudiantes a estar motivados e interesados para el desarrollo de la competencia mencionada. Según Tricarico (2013), menciona que la enseñanza de las ciencias en especial de la materia de Física es preocupante por el mejoramiento en la enseñanza de la asignatura, lo cual es considerable que varias investigaciones y proyectos apuntan en las actividades experimentales como relevante para el aprendizaje significativo en los conceptos físicos.

4.2 Análisis de los resultados de la implementación del simulador PhET

En este apartado se evaluó en forma grupal a los estudiantes de segundo y tercero de bachillerato durante la aplicación del laboratorio virtual PhET a través de la técnica de observación, mediante el instrumento de escala de estimación, en la cual se observó la percepción y participación de los estudiantes en el desarrollo de las actividades mediante el uso del laboratorio virtual.

Por lo tanto, estudios semejantes han demostrado que la implementación de un laboratorio virtual para el aprendizaje de la física sirve como un soporte didáctico causando consecuencias positivas en la adquisición del conocimiento del estudiante (Ausay,2016).De este modo el uso de las simulación despierta el gusto e interés por la Física acercando un poco más a la realidad en base a la experimentación, ya que se

considera que las prácticas por simulación del laboratorio PhET son interactivas y comprensibles para describir, predecir y explicar determinados fenómenos.

También se observó que las simulaciones del laboratorio PhET permitió la participación activa de los estudiantes en el desarrollo de actividades enfocadas al tema de fuerza y leyes de movimiento. Un estudio similar de Ospino y Machado (2018), demuestra que la implementación de las TIC es una herramienta significativa para el aprendizaje del desarrollo de las competencias de ciencias naturales porque aumenta la motivación en el estudiante y propicia el autoaprendizaje.

4.3 Análisis de resultados obtenidos en la prueba objetiva

En este análisis se aplicó la misma prueba inicial de la fase 1 pero con las preguntas en orden aleatorio con la necesidad de identificar los resultados obtenidos después de la implementación de las simulaciones del laboratorio virtual PhET en el desarrollo de la competencia de indagación en el aprendizaje de fuerza y leyes de movimiento. Siendo los resultados obtenidos los apreciados en la Figura 3 y Tabla 4.

Figura 3

Escala cualitativa y cuantitativa de la prueba objetiva

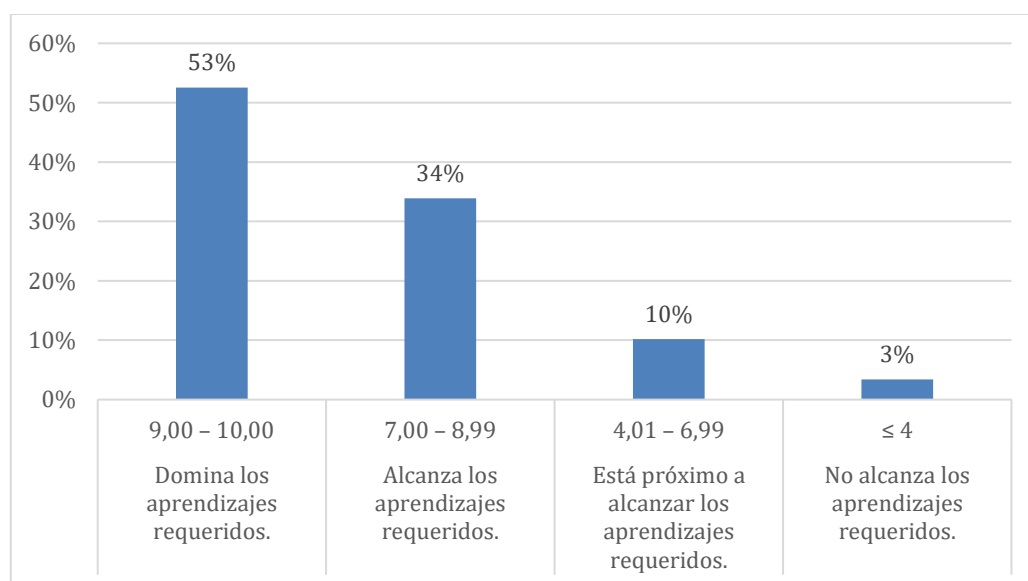


Tabla 4*Escala cualitativa y cuantitativa de la prueba objetiva*

ESCALA CUALITATIVA	ESCALA CUANTITATIVA	FRECUENCIA ABSOLUTA fi	FRECUENCIA RELATIVA Hi
Domina los aprendizajes requeridos. DAR	9,00 - 10,00	31	53%
Alcanza los aprendizajes requeridos. AAR	7,00 - 8,99	20	34%
Está próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos. PAR	4,01 - 6,99	6	10%
No alcanza los aprendizajes requeridos. NAR	≤ 4	2	3%
TOTAL		59	100%

Análisis

Considerando los resultados anteriores se puede identificar que los estudiantes de Segundo y Tercero de Bachillerato no alcanzan los aprendizajes requeridos con el 3%, están próximos alcanzar los aprendizajes requeridos el 10%, alcanzan los aprendizajes requeridos 34% y dominan los aprendizajes requeridos el 53%

En los resultados obtenidos se aprecia la diferencia entre los resultados obtenidos en la prueba inicial y final, en la prueba final en la figura 3 se observa calificaciones en escala de domina y alcanza los aprendizajes requeridos con notas mayores a siete el 87%, están próximos y no alcanzan los aprendizajes requeridos con notas menores a siete el 13% de estudiantes encuestados.

Por lo mencionado anteriormente se evidencia que la aplicación de las simulaciones del laboratorio virtual PhET tuvo un efecto positivo en el mejoramiento de la competencia de indagación, en el caso de Vargas (2020), indica que después de la implementación del laboratorio virtual los estudiantes obtuvieron mejor rendimiento académico demostrando que PhET cumple con las condiciones para el aprendizaje de las leyes de Newton ya que es una herramienta muy didáctica.

4.4 Análisis de la hipótesis

En el análisis de la prueba de hipótesis se toma en cuenta la media aritmética de la aplicación de la evaluación inicial con un promedio de 5,34 sobre 10 ,luego del uso de las simulaciones virtuales para el desarrollo de la competencia de indagación en el aprendizaje de fuerza y leyes del movimiento ,en la evaluación final con una media de 8,31 sobre diez, en la escala cualitativa del Ministerio emitida por el Ministerio de Educación, en el Decreto Ejecutivo N° 366, publicado en el Registro Oficial N° 286 el 10 de julio del 2014 se ubica en alcanzar los aprendizaje requeridos.

Por lo tanto, indica una gran diferencia en la aplicación del laboratorio virtual PhET como medio de desarrollo de la competencia de indagación en el aprendizaje de fuerza y leyes del movimiento alcanzando los estudiantes un mejor puntaje en comparación con la evaluación inicial de diagnóstico, por lo tanto, se rechazó la hipótesis nula aceptando la hipótesis alterna: que el uso de simulaciones en el laboratorio virtual Phet desarrolla la competencia de indagación en el aprendizaje de fuerza y leyes del movimiento con estudiantes de segundo y tercero de Bachillerato en la Unidad Educativa Victoria Bilingual Christian Academy.

CAPITULO V

PROPUESTA

5.1 Título

Guía de actividades de indagación en el aprendizaje de fuerza y leyes del movimiento en las simulaciones PhET con estudiantes de segundo y tercero año de bachillerato en la Unidad Educativa “Victoria Bilingual Christian Academy”

5.2 Objetivo General

Indagar múltiples contextos que permitan relacionar diferentes fuerzas con el movimiento de un objeto bajo un marco de variables manipulables mediante la experimentación de las simulaciones del laboratorio PhET.

5.3 Objetivos Específicos

- Identificar el estado de una fuerza en equilibrio y desequilibrio, por lo que un objeto continúa moviéndose con rapidez constante o permanece en reposo.
- Analizar cómo se acelera un cuerpo cuando se aplica una fuerza sobre él.
- Analizar los efectos de la fuerza de rozamiento sobre el movimiento de los cuerpos.
- Determinar por medio de la experimentación la aplicación de las tres leyes de Newton.

5.4 Desarrollo de la guía didáctica

El propósito de la guía didáctica es facilitar la comprensión de los fenómenos físicos en los que intervienen la fuerza y movimiento en la cotidianidad mediante las simulaciones en el laboratorio PhET, impulsando la participación de los estudiantes a partir de la indagación.

A continuación, se presenta actividades para introducir a los estudiantes en el concepto de fuerza en relación con las leyes de Newton para la experimentación en las simulaciones PhET.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

INSTITUTO DE POSTGRADO

MAESTRÍA EN INNOVACIÓN EN EDUCACIÓN CON MENCIÓN EN
PEDAGOGÍA Y DIDÁCTICA CON UN ENFOQUE BASADO EN COMPETENCIAS.

GUIA DE ACTIVIDADES DE INDAGACIÓN EN EL LABORATORIO PHET PARA EL APRENDIZAJE DE FUERZA Y LEYES DEL MOVIMIENTO.



GUÍA 1

DATOS INFORMATIVOS

Área: Ciencias Naturales

Asignatura: Física

Nombre del estudiante:

Curso:

DATOS DE ACTIVIDAD EXPERIMENTAL

Tema: Fuerza

Objetivo: Determinar por medio de la experimentación que no se produce aceleración cuando las fuerzas están en equilibrio, por lo que un objeto continúa moviéndose con rapidez constante o permanece en reposo (Primera ley de Newton).

Destreza con criterio de desempeño:

CN.F.5.1.20. Reconocer que la fuerza es una magnitud de naturaleza vectorial, mediante la explicación gráfica de situaciones reales para resolver problemas donde se observen objetos en equilibrio u objetos acelerados.

Indicador de evaluación:

Identifica cuándo las fuerzas están equilibradas o desequilibradas.

RECUERDA

1ª LEY DE NEWTON: Las cosas se mantienen como están, quietas o en movimiento, hasta que algo los interrumpe.



DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD EXPERIMENTAL

➤ Preguntas problematizadoras:



- ¿Qué factores determinan qué equipo de tiradores ganó en un juego de tira y afloja?
- ¿Para qué un carro se mueva las fuerzas deben ser equilibradas o desequilibradas?



➤ Procedimiento



Hipótesis: Un objeto se mantendrá en reposo mientras no actúe una fuerza sobre ella por lo cual no produce aceleración.

1.- Ingrese al laboratorio virtual PhET en el siguiente link:

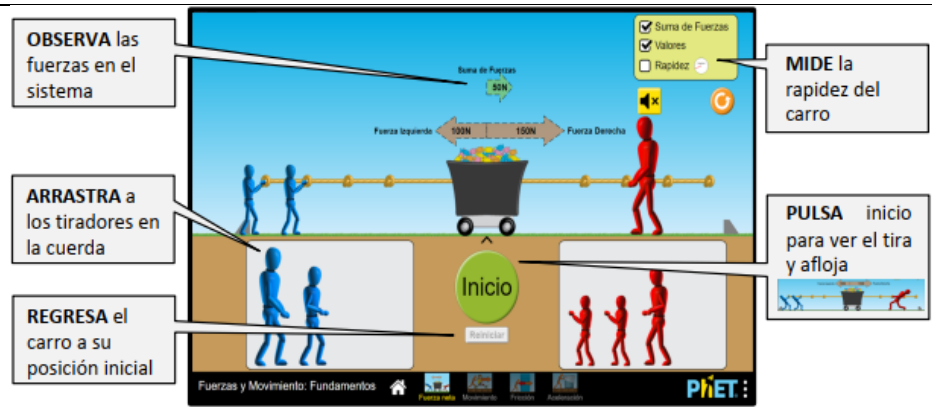
https://phet.colorado.edu/sims/html/forces-and-motion-basics/latest/forces-and-motion-basics_es.html

2.- Observar el juego tira y afloja donde el tamaño de los tiradores es proporcional (pequeña = 50 N, media = 100 N, grande = 150N)

3.- Observar que sucede cuando dos jugadores jalan de la cuerda que está atada al carro.

4.- Observar que pasa si dos jugadores aplican la misma fuerza en diferente sentido.

5.- Observar que sucede si la fuerza izquierda es mayor que la derecha en el juego tira afloja.



➤ **Registra datos.**



- Analiza los resultados de experimentación cuando es una fuerza equilibrada o desequilibrada

Fuerza	Fuerza aplicada izquierda (F1)	Fuerza aplicada derecha (F2)	Fuerza resultante o neta $F_r = F_1 + F_2$
Fuerza equilibrada			
Fuerza desequilibrada			

➤ **Análisis.**



Calcule la resultante $F_r = F_1 + F_2$ en cada caso. Compare los valores e Identifique cuando una fuerza es equilibrada y desequilibrada.

➤ **Conclusiones** (Comparación de la hipótesis planteada)

-
-

➤ **Evaluación**



Técnica de evaluación: Resolución de ejercicios
Instrumento: Tabla de resultados.

GUÍA 2

DATOS INFORMATIVOS

Área: Ciencias Naturales

Área: Ciencias Naturales

Nombre del estudiante:

Curso:

DATOS DE ACTIVIDAD EXPERIMENTAL

Tema: Movimiento

Objetivo: Analizar cómo se acelera un cuerpo cuando se aplica una fuerza sobre él.

Destreza con criterio de desempeño:

CN.F.5.1.17. Explicar la segunda ley de Newton, mediante la relación entre las magnitudes: aceleración y fuerza que actúan sobre un objeto y su masa, mediante experimentaciones formales o no formales.

Indicador de evaluación:

Analiza cómo se acelera un cuerpo cuando se aplica una fuerza sobre él aplicando la segunda ley de Newton.



DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD EXPERIMENTAL

➤ Preguntas problematizadoras:



- ¿Cuándo un objeto está en movimiento que factor lo hace más lento o detenerlo?
- ¿Qué sucede con la aceleración si se empuja con diferentes fuerzas un objeto con una misma masa?
- ¿Qué sucede con la aceleración si se empuja con la misma fuerza un objeto con diferentes masas?



➤ Procedimiento



Hipótesis: La aceleración de un objeto es directamente proporcional a la fuerza neta que actúa sobre él, e inversamente proporcional a su masa.

1.- Ingrese al laboratorio virtual PhET en el siguiente link:

https://phet.colorado.edu/sims/html/forces-and-motion-basics/latest/forces-and-motion-basics_es.html

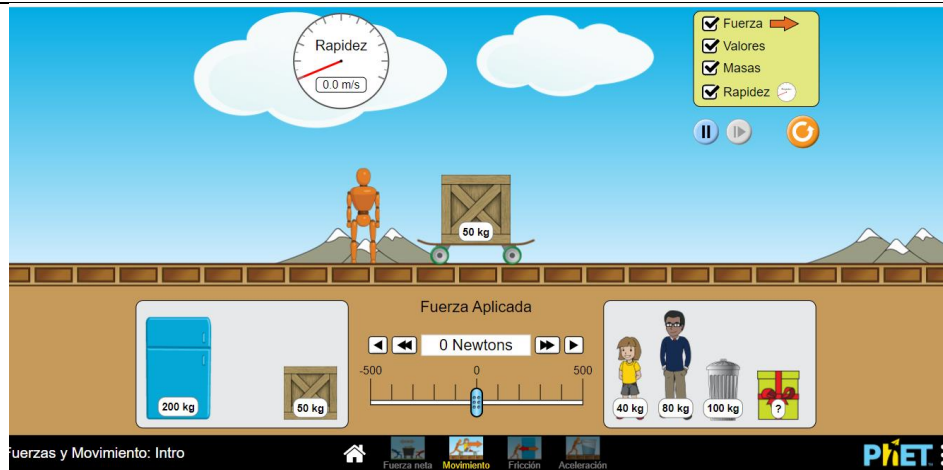
2.- Haga clic en la ventana movimiento.

3.- Pulse en todos los recuadros del cuadro verde para obtener los datos de la simulación.

4.- Coloque el objeto sobre la patineta.

5.- Arrastre el botón donde se encuentra en Newton en la parte inferior para fijar la fuerza aplicada.

6.- Cuando desee reiniciar la simulación pulse sobre el icono naranja con una fecha blanca.



➤ **Registra datos.**



- Analiza los resultados de experimentación en el cálculo de la aceleración

Fuerza Aplicada	Masa del objeto	Aceleración $a = F/m$
100N	50Kg	
200N	50kg	
500N	50kg	

Fuerza Aplicada	Masa del objeto	Aceleración $a = F/m$
100N	50Kg	
100N	100kg	
100N	150Kg	

➤ **Análisis.**



Calcule la aceleración en cada caso. Realice la relación de proporcionalidad entre la fuerza aplicada y masa constante.

Analizar la relación entre la aceleración de un objeto, su masa y la fuerza aplicada.

➤ **Conclusiones** (Comparación de la hipótesis planteada)

-
-

➤ **Evaluación**



Técnica de evaluación: Resolución de ejercicios aplicando la fórmula $F=m \cdot a$

Instrumento: Lista de cotejo.

GUÍA 3

DATOS INFORMATIVOS

Área: Ciencias Naturales

Área: Ciencias Naturales

Nombre del estudiante:

Curso:

DATOS DE ACTIVIDAD EXPERIMENTAL

Tema: Fuerza de rozamiento

Objetivo:

Analizar los efectos de la fuerza de rozamiento en el movimiento de objetos.

Destreza con criterio de desempeño:

CN.F.5.1.17. Explicar la segunda ley de Newton, mediante la relación entre las magnitudes: aceleración y fuerza que actúan sobre un objeto y su masa, mediante experimentaciones formales o no formales.

Indicador de evaluación:

Analiza los efectos de la fuerza de rozamiento en el movimiento de objetos.



DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD EXPERIMENTAL

➤ **Preguntas problematizadoras:**



- ¿Qué pasaría con los objetos en movimiento si no existiera la fricción?
- ¿Qué sucede con los objetos en movimiento en un entorno con fricción?

➤ **Procedimiento**



Hipótesis: A mayor fricción mayor fuerza para mover un objeto y a menor fricción menor fuerza se aplica al objeto para su movimiento.



1.- Ingrese al laboratorio virtual PhET en el siguiente link:

https://phet.colorado.edu/sims/html/forces-and-motion-basics/latest/forces-and-motion-basics_es.html

2.- Haga clic en la ventana fricción.

3.- Pulse en todos los recuadros del cuadro verde para obtener los datos de la simulación.

4.- En el cuadro de color verde en la parte inferior arrastre el botón a nada o mucho.

5.- Arrastre un objeto para mover y fijar la fuerza aplicada que ejerce el personaje en la barra inferior.

6.- Cuando desee reiniciar la simulación pulse sobre el icono naranja con una fecha blanca.



➤ Análisis.



- Aplique una fuerza de 100 N sobre un objeto de 50 kg. Mueva el indicador de fricción a nada y a mucho ¿Qué ocurre?
- Aplique una fuerza de 100 N sobre un objeto de 200 kg. Mueva el indicador de fricción a nada y a mucho ¿Qué ocurre?
- Cuando consiga que la caja esté en movimiento, cambia de nuevo el indicador de fricción. ¿Qué ocurre?
- ¿Qué pasa si el valor máximo de la fuerza de fricción supera a la fuerza aplicada a un objeto?

➤ Evaluación



Técnica de evaluación: Taller
Instrumento: Rúbrica.

GUÍA 4

DATOS INFORMATIVOS

Área: Ciencias Naturales

Asignatura: Física

Nombre del estudiante:

Curso:

DATOS DE ACTIVIDAD EXPERIMENTAL

Tema: Leyes de Newton

Objetivo: Determinar por medio de la experimentación la aplicación de las tres leyes de Newton.

Destreza con criterio de desempeño:

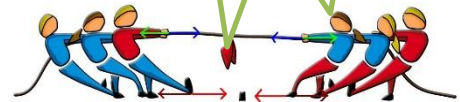
CN.F.5.1.18. Explicar la tercera ley de Newton en aplicaciones reales.

Indicador de evaluación:

Identifica las tres leyes de Newton al mismo tiempo.

RECUERDA

3RA LEY DE NEWTON: Por cada acción hay una reacción igual y de signo opuesto.



DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD EXPERIMENTAL

➤ **Preguntas problematizadoras:**



- ¿En qué situaciones del juego de tira y afloja se aplica las tres leyes de Newton?

➤ **Procedimiento**



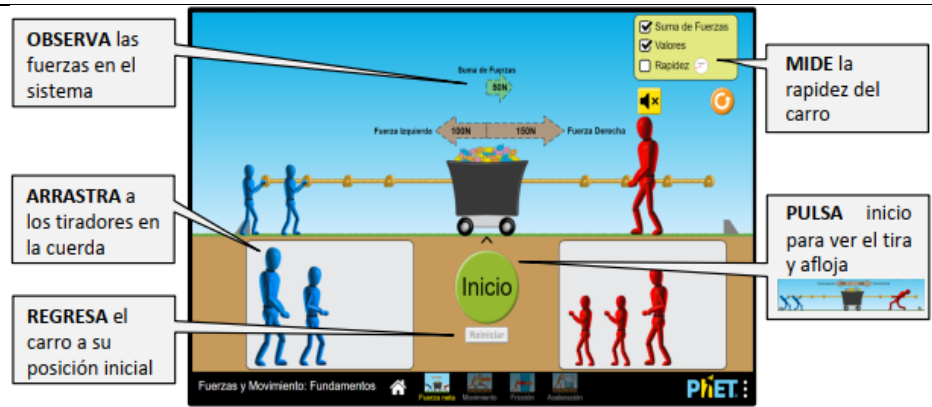
1.- Ingrese al laboratorio virtual PhET en el siguiente link:

https://phet.colorado.edu/sims/html/forces-and-motion-basics/latest/forces-and-motion-basics_es.html

2.- Haga clic en la primera ventana.

3.- Arrastre las personas, donde el tamaño de los tiradores es proporcional. Observar que pasa en el juego tira y afloja

4.- Observar si cambia los equipos para que estén desequilibrados, encontrará que la cajita acelera en una dirección particular.



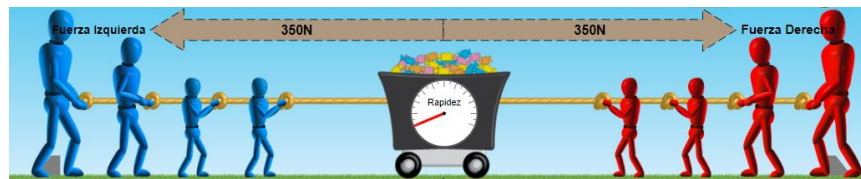
➤ **Registra datos.**



- Analiza los resultados de experimentación. Supongamos que la masa de la caja es a 70kg en la simulación y tiene diferentes fuerzas. ¿Qué pasa con la aceleración?

Masa	Fuerza	Aceleración $a=F/m$
70kg	50N	
70kg	100N	
70kg	150N	

- Entre las 4 personas del simulador tiran de una cuerda con 350N en el juego de tira y afloja. ¿Cuál es la fuerza neta sobre la cuerda? ¿Cuánta fuerza ejercida en cada persona por la cuerda?



➤ **Análisis.**

¿En el juego tira y afloja como se aplica la primera ley de Newton?

¿En el juego tira y afloja como se aplica la segunda ley de Newton?

¿En el juego tira y afloja como se aplica la tercera ley de Newton?

➤ **Evaluación**



Técnica de evaluación: Taller
Instrumento: Rúbrica.

CONCLUSIONES

Se determinó las siguientes conclusiones presentadas tomando en cuenta los resultados obtenidos, enfocados en los objetivos planteados en la investigación.

- En base al cuestionario aplicado a los estudiantes de segundo y tercero de Bachillerato de la Unidad Educativa Particular Victoria Bilingual Christian Academy se puede cuantificar porcentualmente que solo el 8% dominan los aprendizajes requeridos, evidenciando un déficit en los presaberes de la competencia de indagación del aprendizaje de fuerza y leyes del movimiento.
- Se detectó que los estudiantes de segundo y tercero de Bachillerato de la Unidad Educativa Particular Victoria Bilingual Christian Academy, poseen limitaciones en la competencia de indagación del aprendizaje de fuerza y leyes del movimiento, en las dimensiones de problematiza situaciones, diseña estrategias, registra datos y analiza información. Por lo mencionado la competencia de indagación no se ha desarrollado de manera eficiente.
- Se concluye que la aplicación de la guía de actividades fue importante en la simulación del laboratorio PhET ya que facilita entender a los estudiantes el desarrollo de la competencia de indagación en el aprendizaje de fuerza y leyes del movimiento.
- La implementación del laboratorio virtual PhET para el desarrollo de la competencia de indagación en el aprendizaje de fuerza y leyes del movimiento, en los estudiantes de segundo y tercero de bachillerato, causó un efecto positivo, motivando al aprendizaje de la física. La aplicación de las simulaciones mediante experiencias directas con actividades creativas permitió el aprendizaje autónomo y mejoró la participación en los estudiantes.

- El nivel del aprendizaje de fuerza y leyes del movimiento, luego de la experimentación en el simulador PhET, por parte de los estudiantes es significativo, ya que según los resultados obtenidos en la investigación realizada se pudo cuantificar porcentualmente, que el 53% dominan los aprendizajes requeridos.
- El análisis académico en los resultados de las pruebas después de aplicar el simulador PhET en el aprendizaje de fuerza y leyes del movimiento presentó un avance relevante en el rendimiento de los estudiantes, lo cual evidencia un desarrollo en la competencia de indagación. Además, elevó el nivel en las dimensiones de registrar datos y analizar la información. La aplicación del laboratorio virtual permitió mejorar la comprensión de los conceptos de fuerza y las leyes de movimiento. Afirmando la importancia de la experimentación de la física en el proceso del aprendizaje.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda a la institución realizar siempre un análisis de diagnóstico para identificar las habilidades y debilidades de los estudiantes en las destrezas con criterio de desempeño para mejorar la planificación de estrategias y actividades de la asignatura de física para un desarrollo sostenible.
- Se recomienda utilizar la guía didáctica propuesta como un recurso de aprendizaje en la experimentación de simulaciones en la destreza de fuerza y leyes del movimiento en la asignatura de física.
- Se recomienda a los docentes que si la institución educativa no tiene los medios adecuados en un laboratorio físico no limitarse con la experimentación en el aprendizaje de la asignatura de física y buscar las herramientas tecnológicas como es las simulaciones en los laboratorios virtuales ya que son fáciles de manejar y accesibles para los estudiantes. Las actividades de experimentación fortalecen a la competencia de indagación consolidando las destrezas con criterio de desempeño establecidas por el Ministerio de Educación para que no solo sea de manera teórica si no también aplicada a la vida cotidiana y consolide el método científico a la solución de problemas.
- Se recomienda que siempre que se implemente una herramienta tecnológica en la institución evaluar los resultados de impacto, todo con la motivación si se ha conseguido mejorar en el rendimiento académico de los estudiantes y si logran consolidar los aprendizajes en área de la asignatura de física para fomentar cambios profundos en el interés por la materia que no tengan tanto interés por aprender.

REFERENCIAS

- Arias, J. L. (2020). Técnicas e instrumentos de investigación científica. Enfoques Consulting EIRL. www.cienciaysociedad.org
- Asamblea Nacional Constituyente. (2008). Constitución de la República del Ecuador: Artículo 343 y 385. https://www.oas.org/juridico/pdfs/mesicic4_ecu_const.pdf
- Ausubel, D. (2015, 21 de marzo). Aprendizaje Significativo. <https://www.psicoactiva.com/blog/aprendizaje-significativo-ausubel/>
- Ausuay, C., (2016), Desarrollo de un laboratorio virtual interactivo para la enseñanza de física para el primer año Bachillerato General Unificado. [Tesis de maestría, Universidad Católica del Ecuador Sede Ambato]. <https://repositorio.pucesa.edu.ec/bitstream/123456789/1763/1/76268.pdf>
- Ausubel, D. (2015, 21 de marzo). Aprendizaje Significativo. <https://www.psicoactiva.com/blog/aprendizaje-significativo-ausubel/>
- Bustamante-Vergara, R. (20 de enero de 2019). Las preguntas, insumo para trabajar la competencia de indagación. Compartir palabra maestra. <https://www.compartirpalabramaestra.org/actualidad/blog/las-preguntas-insumo-para-trabajar-la-competencia-de-indagacion>
- Cárdenas, YB y Saavedra, RC (2017). Desarrollo de la competencia de indagación en Ciencias Naturales. *Educación y Ciencia*, (20), 27-41. https://revistas.uptc.edu.co/index.php/educacion_y_ciencia/article/view/8895/7351
- Charles, U. (2020, 15 de julio). Tipos de aprendizaje. Universia. <https://www.universia.net/>
- Colorado, U. o. (2019). *PhET Interactive Simulations*. <https://phet.colorado.edu/es/>
- Dewey, J. (1910). *Science as Subject-Matter and as Method* [La ciencia como materia y como método]. *Ciencia*, 31(787), 121-127. DOI: 10.1126/science.31.787.121
- Díaz, J. (2017). Importancia de la simulación Phet en la enseñanza y aprendizaje de fracciones equivalentes. [Importance of Phet simulation in the teaching and learning of equivalent fractions]. *Revista De Educación y Desarrollo Social*, 11(1), 48-63. doi:org/10.18359/reds.2011

- Escalante Arauz, P.(s.f.). *Aprendizaje por indagación*.EDUCREA.
<https://educrea.cl/aprendizaje-por-indagacion/>
- Esparcía , A.(2018).La desmotivación escolar .*Campus educación*.
<https://www.campuseducacion.com/blog/revista-digital-docente/la-desmotivacion-escolar/>
- Giubergia1, M y A, M. (2012). Diseño y ejecución de un laboratorio virtual en un esquema de objeto de aprendizaje: caracterización de fuerzas. *Universidad Tecnológica Nacional ,vol.2*, 2313-9056.
http://handbook.usfx.bo/nueva/vicerrectorado/citas/TECNOLOGICAS_20/Ingenieria%20Electrica/42.pdf#page=89
- Gómez Mercado, B.I. y Oyola Mayoral, M. C., (2012). *Estrategias didácticas basadas en el uso de tic aplicadas en la asignatura de física en educación media*. Revista Escenarios, 10 (1), p.17-28. <http://repositorio.uac.edu.co/handle/11619/1608>
- Gómez,P.(2013).El aprendizaje por indagación.
https://oa.upm.es/33203/1/INVE_MEM_2013_181135.pdf
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., y Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación*. México: McGRAW-HILL.
<https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>
- Hernández Sampieri, R. (2014). *Metodología de la Investigación*. (S. A. de C. . McGRAW-HIL Interamericana Editores, Ed.). México D. F
- Hernández Sampieri, R., & Fernández, C. (2016). *Libro Metodología de la investigación SAMPIERI*. McGraw Hill education.
- Instituto Nacional de Evaluación Educativa. (2018). Educación en Ecuador: Resultado de PISA para el Desarrollo. Quito: Comité Editorial: Ministerio de Educación e INEVAL. <http://www.evaluacion.gob.ec/evaluaciones/pisadocumentacion/>
- INEVAL. (2019). Informe de resultados Ser Bachiller Año lectivo 2018-2019, *[versión PDF]*.
<https://cloud.evaluacion.gob.ec/dagireportes/sbciclo19/totalciclo19d/10H00590.pdf>
- Lara-Barragan, A. (2008). Acerca de la enseñanza-aprendizaje de los conceptos de

- Fuerza y Trabajo. *Latin-American Journal of Physics Education*, 2(3), 18.
file:///C:/Users/ZULY/Downloads/Dialnet-AcercaDeLaEnsenanzaaprendizajeDeLosConceptosDeFuer-2734658%20(1).pdf
- Ley Orgánica de Educación Intercultural. (2012). *Marco Legal Educativo* (Primera).
Quito, Ecuador: Ministerio de Educación.
- Martin-Hansen, L., Defining Inquiry, *The Science Teacher*, 69(2), 34-37, 2002.
<https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-0012903535&origin=inward&txGid=3e0d8aaabbbd52b0f0c44f3ea4d95665>
- Mañay Montero H. (2017). *El entorno virtual y su incidencia en el proceso de enseñanza aprendizaje de la física experimental, del bloque curricular movimiento de los cuerpos en una dimensión en los estudiantes de bachillerato general unificado de la unidad educativa "Dr. Manuel Rodríguez Orozco de la parroquia Ilapo cantón guano provincia de Chimborazo en el año lectivo 2015 – 2016"*[Tesis de maestría, Universidad Nacional de Chimborazo del Ecuador]. Archivo digital.
<http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/4441/1/UNACH-EC-IPG-FIS-2017-0011.pdf>
- Ministerio de Educación (2016). *Currículo de Ciencias Naturales [versión PDF]*.
https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/03/CCNN_COMPLETO.pdf
- Ministerio de Educación. (2016). *Currículo de los niveles de educación obligatoria*.
Quito, Ecuador. <https://bit.ly/3uKbwlt>
- Ministerio de Educación. (2017). *Guía de sugerencias de actividades experimentales*.
Quito, Ecuador. <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/11/Libro-Guias-de-sugerencias-de-actividades-experimentales-2017.pdf>
- Ministerio de Educación. (2020). *Enseñanza autónoma semipresencial-Currículo priorizado para la Fase 2*. Quito. <https://bit.ly/3wTUvqo>
- MUÑOZ, J. R. (2004). El aprendizaje significativo y la evaluación de los aprendizajes. *Investigación educativa*, 8(14), 47-52.
http://online.aliat.edu.mx/adistancia/dinamica/lecturas/El_aprendizaje_significativo.pdf

- NRC. (1996). Consejo Nacional de Investigación, Estándares Nacionales de Educación en Ciencias. Washington. Prensa de la Academia Nacional.
https://books.google.com.ec/books?hl=es&lr=&id=WprSjvDW0dAC&oi=fnd&pg=PA1&ots=a3ZFu6vS7N&sig=lhOTx6QvQ50qMMXKCHjfDrX6kXA&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false
- Ospino-Lamar, M. y Machado-Ortiz, E. (2018), *EFFECTO DE LA IMPLEMENTACIÓN DE UN LABORATORIO VIRTUAL DE FISICA APLICANDO EL SOFTWARE COCODRILO PARA EL DESARROLLO DE LAS COMPETENCIAS EN CIENCIAS NATURALES*. [Tesis de maestría, Universidad de la Costa].
Repositorio CUC. file:///C:/Users/ZULY/Downloads/26905141-12601879.pdf
- Padilla Padilla, M. D. (2017). *El laboratorio virtual mediante el simulador interactive physics y su incidencia en el aprendizaje de cinemática en los estudiantes del primer año de bachillerato general unificado del colegio "Chambo", periodo 2015-2016* [Tesis de maestría, Universidad Nacional del Chimborazo del Ecuador] La referencia <http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/3616/1/UNACH-EC-IPG-FIS-2017-0005.pdf>
- Piaget, J. (2012, 17 de marzo). Aprendizaje. <http://online.aliat.edu.mx/>
- Pino, R., y Urías, G. (2020). *Guías didácticas en el proceso enseñanza-aprendizaje: ¿Nueva estrategia?*. Revista Cientific, 5(18), 371-392, e-ISSN: 2542-2987. <https://doi.org/10.29394/Scientific.issn.2542-2987.2020.5.18.20.371-392>
- Quishpe Ñacato, B. R. (2021). Diseño de un entorno virtual (EVA) en el aprendizaje de las leyes de Newton, en el estudiantado de primer año de bachillerato, durante el periodo 2021-2021 (Bachelor's thesis, Quito: UCE)
<http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/25194/1/FIL-CPCEI-QUISHPE%20BRYAN.pdf>
- Rivera, L., Román, M., Moncayo. y Ordóñez-Cabrera, C. (2009). Laboratorio Virtual de Física. *Revista de Informática Educativa y Medios Audiovisuales*, 6(12), 1667-8338. <http://laboratorios.fi.uba.ar/lie/Revista/Articulos/060612/A3jul2009.pdf>
- Sánchez Molina, A. A., & Murillo Garza, A. (2021). Enfoques metodológicos en la

investigación histórica: cuantitativa, cualitativa y comparativa. *Debates por la Historia*, 9(2), 147-181.

Tricarico, H. (2013). Física, enseñanza experimental. Proyecto creación de Centros Regionales Multiplicadores y Enseñanza de las Ciencias, 6(13), 26-29.

[http://www. Texto%20del%20artículo-43766-1-10-20161213%20](http://www.Texto%20del%20artículo-43766-1-10-20161213%20)

Trujillo Yaipen, W. M. (2019). *Programa de simuladores virtuales para mejorar el aprendizaje en el curso de Física Elemental en la competencia de indagación mediante método científico para construir conocimiento; en los estudiantes de 5to año de secundaria de la I.E.P. "Rosa María Checa", Chiclayo 2018* [Tesis de maestría, Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo]. UNPRG-Institucional.

<https://hdl.handle.net/20.500.12893/5818>

Trujillo, C. A., Naranjo Toro, M. E., Lomas Tapia, K. R., & Merlo Rosas, M. R. (2019). Investigación Cualitativa. *Editorial Universidad Técnica del Norte*.

UNESCO (2017). *Educación para los Objetivos de Desarrollo Sostenible [versión PDF]*. https://web.unican.es/unidades/igualdad/SiteAssets/guia-de-recursos/responsabilidad-social-universitaria/EdS_ODS.pdf

Vallejo, P., y Zambrano, J. (2015). Física Vectorial 1 (decima primera edición ed., Vol. 1). Quito: Ediciones RODIN.

Vargas Juadir, J.(2020).*Utilización de simulador PhET para el aprendizaje de las leyes de Newton.*[Tesis de maestría, Universidad Nacional de Colombia].Repositorio Digital. <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/21810>

Vásquez Osorio. (2017). *Efectividad del Uso de las TIC en la Enseñanza-Aprendizaje de la Primera y Segunda Ley de Newton* [Tesis de pregrado, Universidad Central del Ecuador]. Repositorio UNAL. <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/63012>

Vergara Martínez, M. (2018). *Los simuladores virtuales en la capacidad de indagación-experimentación en estudiantes del II ciclo de Educación Primaria de la Universidad Autónoma – 2017* [Tesis de maestría, Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle]. Repositorio UNE-Institucional.

<http://repositorio.une.edu.pe/handle/UNE/1810>

ANEXOS

Anexo A. Oficio de Consentimiento Informado



U. E. P. "VICTORIA BILINGUAL CHRISTIAN ACADEMY"
Formando Líderes Con Principios Cristianos



Ibarra, 6 de junio de 2022
Oficio N° 170 R-UEP VBCA 2021-2022

"Instruye al niño en su camino, Y aun cuando fuere
viejo no se apartará de él", Proverbios 22:6

Doctora
Lucía Yépez V Msc.
INSTITUTO DE POSGRADO

De mi consideración:

Reciba bendiciones y un cordial saludo, de quienes conformamos la Unidad Educativa Particular "Victoria Bilingual Christian Academy", y el mejor deseo de éxito en sus delicadas funciones.

Para los fines consiguientes me permito informar a usted que la Lcda. **TERÁN RODRÍGUEZ ZULY VICTORIA**, con número de cedula 1003512322, estudiante del programa de maestría en: *En Innovación en Educación con mención en Pedagogía y Didáctica con un enfoque basado en competencias*, ha sido aceptada en nuestra Unidad Educativa para realizar su trabajo de grado; es importante mencionar que Academia Victoria brindará todas las facilidades e información necesarias, así como la implementación de los resultados.

Por su gentil atención le agradezco.

Atentamente,

Msc. Sirene Yépez O.
**RECTORA DE LA UNIDAD EDUCATIVA PARTICULAR
"VICTORIA BILINGUAL CHRISTIAN ACADEMY"
1002392957**



Dir: *Gral. Luis Reina s/n y Río Chinchipe*
Telf.: *(593-6) 2611-897 / 2640-177 / 2611-339*
E-mail: *vbcacampusibarra@gmail.com*
WEB: *www.vbcacampusibarra.edu.ec*

Anexo B. Validación Cuestionario para estudiantes



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

INSTITUTO DE POSGRADO

VALIDACIÓN DE CUESTIONARIO PARA ESTUDIANTES

Lincamientos Generales

Estimado validador:

Soy Zuly Victoria Terán, estudiante de la Maestría en Innovación en Educación con mención en pedagogía y didáctica con un enfoque basado en competencias del Instituto de Posgrado de la Universidad Técnica del Norte. Le solicito comedidamente validar el presente instrumento, que forma parte del Trabajo de Grado de la maestría titulado: **“Desarrollo de la competencia de indagación en el aprendizaje de fuerza y leyes de movimiento mediante el uso de simulaciones en el laboratorio virtual PhET con estudiantes de segundo y tercero año de bachillerato de la Unidad Educativa Particular Victoria Bilingual Christian Academy”**, el cual permitirá analizar el desarrollo de la competencia de indagación en el aprendizaje de fuerza y leyes del movimiento.

La información que proporcione en el cuestionario será manejada con total criterio de responsabilidad y confiabilidad.

A continuación, se presenta el objetivo general de la investigación con la finalidad de proporcionar información para la evaluación de la pertinencia, redacción y coherencia del presente instrumento.

Objetivo General

Analizar el desarrollo de la competencia de indagación en el aprendizaje de fuerza y leyes de movimiento mediante el uso de simulaciones en el laboratorio virtual PhET con estudiantes de segundo y tercero año de Bachillerato en la Unidad Educativa Particular Victoria Bilingual Cristian Academy.



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
INSTITUTO DE POSGRADO

**Cuestionario dirigido a estudiantes de segundo y tercero de bachillerato de la U.E.P.
"Victoria" Bilingual Christian Academy**

CUESTIONARIO PARA ESTUDIANTES

Introducción: Este instrumento tiene como finalidad evaluar la competencia de indagación en el aprendizaje de fuerza y leyes de movimiento en estudiantes de segundo y tercero de Bachillerato. Las respuestas que proporcionen en las preguntas serán absolutamente confidenciales y se emplearán para la recolección y análisis de datos de este estudio.

Instrucciones:

- 1.- Lea cuidadosamente las preguntas antes de contestar.
- 2.- En cada pregunta debe resolver eligiendo una sola alternativa.
- 3.- La evaluación consta de cuatro dimensiones.

Dimensión 1: Problematiza situaciones.

1) Para que un equipo gane en un juego de tira y afloja el sentido y magnitud de las fuerzas deben ser:

- a) Las fuerzas de los dos equipos deben estar en igual sentido.
- b) Las fuerzas son iguales de los dos equipos en diferente sentido.
- c) Las fuerzas son diferentes de los dos equipos en sentidos contrarios.
- d) Las fuerzas y el sentido son iguales.

2) ¿Qué pasa si la fuerza aplicada a un objeto sobrepasa la fuerza máxima de fricción?

- a) El objeto se desliza.
- b) El objeto se detiene.
- c) El objeto permanece en reposo.
- d) No hay ningún cambio en el movimiento del objeto.

3) Si aplicamos fuerzas iguales a dos objetos, uno con mayor masa que el otro, avanzará más lentamente el que tenga:

- a) Mayor masa
- b) Menor masa
- c) Es independiente de la masa

Dimensión 2: Diseña estrategias.

4) Determinar la aceleración de un cajón de 20kg a lo largo de un suelo horizontal cuando se empuja con una fuerza resultante de 10N paralela al suelo.

- a) 200 m/s^2
- b) 2 m/s^2
- c) 0.5 m/s^2
- d) $\frac{1}{2} \text{ m/s}$



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
INSTITUTO DE POSGRADO

5) Una fuerza de rozamiento de un cuerpo de 10kg de masa que se encuentra sobre una superficie horizontal con un coeficiente de rozamiento de 0,2. ¿Qué pasa cuando se encuentra en reposo y en movimiento?

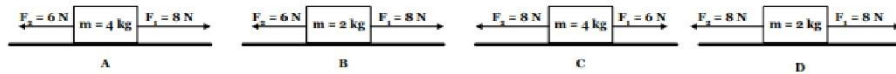
- I. Siempre que un objeto se encuentra en reposo la fuerza de rozamiento es 0
 - II. Siempre que un objeto se encuentre en reposo varía la fuerza de rozamiento.
 - III. La fuerza de rozamiento en movimiento es de 19,6N
 - IV. La fuerza de rozamiento en movimiento es de 196N
- a) II. y IV b) I y IV c) II y I d) I y III

6) Una caja que pesa 800N, descansa sobre el piso de un elevador. En un determinado instante el elevador tiene una velocidad hacia abajo de 5m/s, y una aceleración hacia arriba de 2,45m/s². En este instante, la fuerza que el piso del elevador ejerce sobre la caja es:

- a) >175N pero ≤350N
- b) ≤ 175N
- c) >700N
- d) >350N pero ≤ 525N

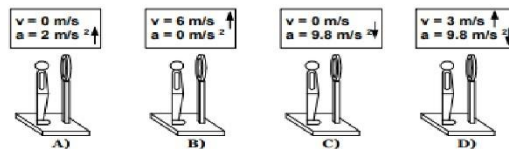
Dimensión 3: Registra datos.

7) Dos fuerzas actúan sobre objetos de masas diferentes que se encuentran sobre superficies lisas como se muestran en la figura. Si los bloques parten desde el reposo, ¿Cuál de ellos experimentará el mayor cambio de rapidez?



- a) Figura A
- b) Figura B
- c) Figura C
- d) Figura D

8) Una persona de masa M está parada sobre una báscula dentro de un elevador, la velocidad y la aceleración, tanto en magnitud como en dirección, se dan en cada una de las situaciones. ¿En cuál de las situaciones indicadas en las figuras de abajo, la báscula indicará el menor peso de la persona?





UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
INSTITUTO DE POSGRADO

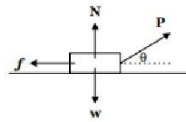
- a) En C y D
- b) En B, C y D
- c) En C y A
- d) En A y B

Dimensión 4: Analiza información.

9) Una persona empuja una pared rígida que no se puede mover. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es correcta en esta situación?

- a) La persona no puede estar en equilibrio debido a que ejerce una fuerza neta sobre la pared.
- b) Si la persona ejerce sobre la pared una fuerza de 200N, entonces se puede asegurar que la pared ejerce sobre la persona una fuerza, también de 200 N.
- c) Debido a que la pared no puede moverse, no puede ejercer fuerza sobre la persona.
- d) La persona no puede ejercer una fuerza sobre la pared que exceda a su peso.

10) Un estudiante hala una caja de madera sobre una superficie horizontal con una velocidad constante por medio de una fuerza P. ¿Cuál de las siguientes opciones es correcta?



- a) $P > f$ y $N < w$
- b) $P > f$ y $N = w$
- c) $P = f$ y $N < w$
- d) $P = f$ y $N = w$

Gracias por su colaboración.



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
INSTITUTO DE POSGRADO

INSTRUMENTO DE VALIDACIÓN

Instrucciones: En el siguiente formato, indique según la escala: bueno (B); mejorable (M); Deficiente (D) en cada ítem, de acuerdo con los criterios de validación (coherencia, pertinencia, redacción). Si es necesario, agregue las observaciones que considere. Al final se deja un espacio para agregar observaciones generales.

Ítem Nro.	Validación			Observación
	Coherencia	Pertinencia	Redacción	
1	B	B	B	
2	B	B	B	
3	B	B	B	
4	B	B	B	
5	B	B	B	
6	B	B	B	
7	B	B	B	
8	B	B	B	
9	B	B	B	
10	B	B	M	Ubique más espacio entre preguntas.

Observaciones generales:

Datos del Validador

Óscar Israel Ramírez Daza
Máster en Dirección y Gestión de Centros Educativos
Máster en Periodismo de Investigación, Datos y Visualización
Ph.D. (c) Universidad Complutense de Madrid



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
INSTITUTO DE POSGRADO

INSTRUMENTO DE VALIDACIÓN

Instrucciones: En el siguiente formato, indique según la escala: bueno (B); mejorable (M); Deficiente (D) en cada ítem, de acuerdo con los criterios de validación (coherencia, pertinencia, redacción). Si es necesario, agregue las observaciones que considere. Al final se deja un espacio para agregar observaciones generales.

Ítem Nro.	Validación			Observación
	Coherencia	Pertinencia	Redacción	
1	B	B	B	
2	B	B	B	
3	B	B	B	
4	B	B	B	
5	B	B	B	
6	B	B	B	
7	B	B	B	
8	B	B	B	
9	B	B	B	
10	B	B	B	

Observaciones generales:

Datos del Validador

FIRMA

Jhon Franklin Sarauz Aguilar
Magister en Innovación educativa



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
INSTITUTO DE POSGRADO

INSTRUMENTO DE VALIDACIÓN

Instrucciones: En el siguiente formato, indique según la escala: bueno (B); mejorable (M); Deficiente (D) en cada ítem, de acuerdo con los criterios de validación (coherencia, pertinencia, redacción). Si es necesario, agregue las observaciones que considere. Al final se deja un espacio para agregar observaciones generales.

Ítem Nro.	Validación			Observación
	Coherencia	Pertinencia	Redacción	
1	B	B	B	
2	B	B	B	
3	B	B	B	
4	B	B	M	Puntuación
5	B	B	B	
6	B	B	B	
7	B	B	B	
8	B	B	B	
9	B	B	B	
10	B	B	B	

Observaciones generales:

Considero tenga en cuenta la observación realizada en la pregunta 4 en lo referente a la puntuación.

Datos del Validador

MERIZALDE ALMEIDA CRISTINA ELIZABETH
Magíster en Gestión de la Comunicación en las Organizaciones

Anexo C. Validación Escala de Estimación



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
INSTITUTO DE POSGRADO

ESCALA DE ESTIMACIÓN

Objetivo: Analizar la percepción del estudiante en la aplicación del laboratorio virtual PhET en el aprendizaje de fuerza y leyes del movimiento.

Instrucciones:

La siguiente escala de estimación se evaluará en forma grupal a los estudiantes de los dos cursos segundo y tercero de bachillerato durante el desarrollo de la aplicación del laboratorio virtual PhET en el aprendizaje de fuerza y leyes del movimiento.

DATOS INFORMATIVOS:

Observador:

Fecha:

Hora:

Duración de la Observación:

Curso:

Nº de participantes:

Nº	INDICADORES	ESCALA VALORATIVA				Observaciones
		Siempre	Casi siempre	Pocas veces	Nunca	
1	Están motivados al utilizar el laboratorio virtual PhET.					
2	Valoran el laboratorio virtual PhET como una opción de aprendizaje.					
3	Consideran el laboratorio virtual como un complemento eficaz a los materiales vistos en clase, que ofrece la posibilidad de aplicación directa a la realidad.					
4	Consideran que la información del simulador PhET, son interactivos y están expresados comprensiblemente.					
5	Consideran que el simulador PhET, promueve las competencias científicas, en la representación de modelos prácticos, donde se puede describir, predecir y explicar determinados fenómenos					
6	Consideran la navegación en el simulador PhETes sencilla y fácil de utilizar.					
7	Les gusta el uso del simulador porque les hace participar en la realización de las actividades.					
8	Utilizan de manera eficiente el simulador en las actividades definidas.					



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
INSTITUTO DE POSGRADO

9	Participan activamente en el aprendizaje por medio del simulador PhET.					
10	Exponen el proceso de trabajo y los resultados obtenidos de la simulación.					

INSTRUMENTO DE VALIDACIÓN

Instrucciones: En el siguiente formato, indique según la escala: bueno (B); mejorable (M); Deficiente (D) en cada ítem, de acuerdo con los criterios de validación (coherencia, pertinencia, redacción). Si es necesario, agregue las observaciones que considere. Al final se deja un espacio para agregar observaciones generales.

Ítem Nro.	Validación			Observación
	Coherencia	Pertinencia	Redacción	
1	B	B	B	Una las celdas de Nro e indicadores.
2	B	B	B	
3	B	B	B	
4	B	B	B	
5	B	B	B	
6	B	B	B	
7	B	B	B	
8	B	B	B	
9	B	B	B	
10	B	B	B	

Observaciones generales:

Datos del Validador

Oscar Israel Ramirez Daza
Máster en Dirección y Gestión de Centros Educativos
Máster en Periodismo de Investigación, Datos y Visualización
Ph.D. (c) Universidad Complutense de Madrid

INSTRUMENTO DE VALIDACIÓN

Instrucciones: En el siguiente formato, indique según la escala: bueno (B); mejorable (M); Deficiente (D) en cada ítem, de acuerdo con los criterios de validación (coherencia, pertinencia, redacción). Si es necesario, agregue las observaciones que considere. Al final se deja un espacio para agregar observaciones generales.

Ítem Nro.	Validación			Observación
	Coherencia	Pertinencia	Redacción	
1	B	B	B	
2	B	B	B	
3	B	B	B	
4	B	B	B	
5	B	B	B	
6	B	B	B	
7	B	B	B	
8	B	B	B	
9	B	B	B	
10	B	B	B	

Observaciones generales:

Datos del Validador

Datos del Validador



FIRMA

Jhon Franklin Sarauz Aguilar
Magister en Innovación educativa



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
INSTITUTO DE POSGRADO

INSTRUMENTO DE VALIDACIÓN

Instrucciones: En el siguiente formato, indique según la escala: bueno (B); mejorable (M); Deficiente (D) en cada ítem, de acuerdo con los criterios de validación (coherencia, pertinencia, redacción). Si es necesario, agregue las observaciones que considere. Al final se deja un espacio para agregar observaciones generales.

Ítem Nro.	Validación			Observación
	Coherencia	Pertinencia	Redacción	
1	B	B	M	Mejorar el planteamiento.
2	B	B	B	
3	B	B	B	
4	B	B	B	
5	B	B	B	
6	B	B	B	
7	B	B	B	
8	B	B	B	
9	B	B	B	
10	B	B	B	

Observaciones generales:

Datos del Validador

MERIZALDE ALMEIDA CRISTINA ELIZABETH
Magíster en Gestión de la Comunicación en las Organizaciones