



UNIVERSIDAD  
BOLIVARIANA  
DEL ECUADOR

SIMULADORES VIRTUALES Y EL  
FORTALECIMIENTO DE LA COMPETENCIA  
MATEMÁTICA EN ESTUDIANTES DEL PRIMERO  
AÑO DE BACHILLERATO GENERAL UNIFICADO

UNIVERSIDAD  
BOLIVARIANA  
DEL ECUADOR



**UNIVERSIDAD BOLIVARIANA DE ECUADOR**

**MAESTRÍA EN EDUCACIÓN MENCIÓN EN PEDAGOGÍA EN ENTORNOS  
DIGITALES**

**TRABAJO DE TITULACIÓN**

**PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE  
MAGÍSTER EN EDUCACIÓN MENCIÓN EN PEDAGOGÍA EN ENTORNOS  
DIGITALES**

**TEMA**

Simuladores virtuales y el fortalecimiento de la competencia matemática en estudiantes del  
primero año de Bachillerato General Unificado

**Autor/es:**

Lcdo. Edgar Damián Basantes Vaca

**Tutor/a:**

Msc. Ángel León Coloma Carrasco

**ECUADOR**

2024



La Universidad para todos



## DEDICATORIA

La finalización de este trabajo, es el resultado del apoyo de varias personas importantes en mi vida personal, por ello quiero dedicárselo con mucha consideración:

A Dios, porque todas las bendiciones recibidas a lo largo de este reto educativo.

A mis padres por todo el sacrificio que hicieron para convertirme en una persona de bien; Dios me regaló unos ángeles que no creo haber merecido en ningún momento.

A mis eternos amigos, quienes me acompañaron en los momentos felices y tristes, sin pedirme nada a cambio.

**Edgar Basantes.**





## AGRADECIMIENTO

Al omnipotente, porque a pesar de acordarme de ti solo cuando te necesitaba, tú nunca me dejaste solo en cada una de las situaciones que he tenido que afrontar en mi diario desenvolverse.

A **Edgar** y **Mery**, porque se convirtieron en los seres más importante de mi vida, siendo ejemplo de constancia, esfuerzo y responsabilidad. Gracias por todo lo que hacen y han hecho por mí

Al Msc. Ángel Caloma, tutor de este trabajo, quien, con su tiempo y experiencia personal, me ayudó a culminar el estudio de manera favorable.

**Edgar Basantes.**





## ÍNDICE GENERAL

FICHA SENESCYT PARA EL REPOSITORIO.....	II
COPIA INFORME DE SIMILITUD (ANTIPLAGIO).....	III
CERTIFICACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS DEL AUTOR (ES).....	IV
AVAL DEL TUTOR DE LA TESIS .....	V
DEDICATORIA .....	VI
AGRADECIMIENTO .....	VII
ÍNDICE GENERAL .....	VIII
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	XI
ÍNDICE DE TABLAS .....	XII
LISTADO DE ANEXOS .....	XIV
INTRODUCCIÓN .....	1
CAPÍTULO 1: MARCO TEÓRICO.....	11
1.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS.....	11
1.2. BASES TEÓRICAS .....	14
1.2.1. La educación y las modalidades de enseñanza .....	14
1.2.1.1. Componentes del proceso de enseñanza - aprendizaje.....	15
1.2.1.2. Perfil del bachillerato ecuatoriano.....	17
1.2.1.3. El pensamiento lógico matemático según Jean Piaget.....	18
1.2.1.4. El aprendizaje significativo de Ausubel.....	21
1.2.2. Los simuladores virtuales y su aplicación en el ámbito educativo .....	23
1.2.2.1. Beneficios en el proceso de enseñanza aprendizaje .....	24
1.2.2.2. Implicaciones en el desarrollo del pensamiento lógico matemático .....	25
1.2.2.3. El aprendizaje práctico y la simulación virtual .....	26
1.2.2.4. Principales simuladores virtuales en el ámbito educativo.....	27
1.2.3. Las competencias matemáticas y la formación de los bachilleres .....	28
1.2.3.1. Estructura de la competencia matemática .....	30
1.2.3.1.1. Dimensiones .....	30
1.2.3.1.2. Indicadores .....	31
1.2.3.2. La competencia matemática en el Currículo del Ecuador.....	32
1.3. MARCO LEGAL .....	34



CAPÍTULO 2: METODOLOGÍA PARA EL DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN Y ESTUDIO DIAGNÓSTICO .....	36
2. METODOLOGÍA.....	36
2.1. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES .....	36
2.2. ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN .....	37
2.3. ALCANCE DE INVESTIGACIÓN.....	37
2.4. TIPO DE INVESTIGACIÓN .....	37
2.5. MÉTODOS EMPLEADOS .....	38
2.5.1. Métodos teóricos.....	38
2.5.2. Métodos empíricos.....	39
2.5.3. Métodos matemáticos .....	39
2.6. INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	39
2.7. DELIMITACIÓN DE LA POBLACIÓN Y LA MUESTRA .....	40
2.8. PROCEDIMIENTO METODOLÓGICO .....	40
2.9. RESULTADOS DEL ESTUDIO DIAGNÓSTICO .....	41
2.9.1. Nivel de competencia matemática en el área de Física.....	41
2.9.2. Análisis e interpretación de la encuesta aplicada a los estudiantes .....	42
2.9.3. Síntesis de la lista de cotejo .....	48
2.9.4. Conclusiones de resultados obtenidos .....	49
CAPÍTULO 3: PRESENTACIÓN Y VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA .....	51
3. PROPUESTA .....	51
3.1. PRESENTACIÓN.....	51
3.2. OBJETIVOS .....	53
3.2.1. General.....	53
3.2.2. Específicos .....	53
3.3. FUNDAMENTACIÓN .....	53
3.4. CARACTERÍSTICAS DE LA PROPUESTA .....	55
3.5. IDEAS CLAVES .....	57
3.6. TIPO DE PROPUESTA Y CRITERIOS QUE SE DEBE CUMPLIR .....	58
3.7. PLANIFICACIÓN DE LA PROPUESTA .....	60
3.8. DEMOSTRACIONES DE LA PROPUESTA .....	65
3.9. APLICACIÓN, IMPLEMENTACIÓN Y EVALUACIÓN .....	68



3.9.1. Detalles de aplicación .....	68
3.9.2. Detalles de implementación .....	68
3.9.3. Evaluación – Fichas de seguimiento .....	69
3.10. VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA .....	71
3.10.1. Descripción del proceso de validación .....	71
3.10.2. Instrumentos para validación .....	71
3.10.3. Resultados de validación.....	72
CONCLUSIONES .....	79
RECOMENDACIONES.....	80
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	81
ANEXOS .....	10





## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1 Nivel de competencia matemática evidenciada por los estudiantes .....	72
Gráfico 2 Percepción de las clases de física .....	72
Gráfico 3 Aspectos característicos de las clases de Física.....	73
Gráfico 4 Frecuencia con la que se utiliza herramientas digitales en las clases de Física.....	73
Gráfico 5 Uso de simuladores virtuales en las clases de Física.....	74
Gráfico 6 Frecuencia con la que comprenden los contenidos impartidos en las clases de Física .....	74
Gráfico 7 Recursos utilizados en las clases de Física .....	75
Gráfico 8 Manera en que comprende mejor los contenidos procedimentales .....	75
Gráfico 9 Manera en que comprende mejor los contenidos procedimentales .....	76
Gráfico 10 El docente debe cambiar su metodología en relación al uso de las herramientas digitales .....	76
Gráfico 11 Le gustaría aprender los contenidos de Física por medio de simulares virtuales..	77



## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Componentes del PEA.....	16
Tabla 2 Funciones del pensamiento lógico.....	18
Tabla 3 Estadios de desarrollo del pensamiento lógico matemático.....	20
Tabla 4 Simuladores virtuales aplicables en el ámbito educativo.....	27
Tabla 5 Competencias matemáticas inmersas en las competencias del Siglo XXI.....	33
Tabla 6 Variable dependiente.....	36
Tabla 7 Variable independiente.....	36
Tabla 8 Escala de interpretación de resultados.....	40
Tabla 9 Población total del estudio.....	40
Tabla 10 Nivel de competencia matemática evidenciada por los estudiantes.....	41
Tabla 11 Sector domiciliario.....	42
Tabla 12 Disponibilidad de dispositivos móviles.....	42
Tabla 13 Percepción de las clases de física.....	42
Tabla 14 Aspectos característicos de las clases de física.....	43
Tabla 15 Frecuencia con la que se utiliza herramientas digitales en las clases de Física.....	43
Tabla 16 Uso de simuladores virtuales en las clases de Física.....	44
Tabla 17 Recursos utilizados en las clases de Física.....	44
Tabla 18 El docente debe cambiar su metodología en relación al uso de las herramientas digitales.....	44
Tabla 19 Competencia matemática de plantear problemas durante el aprendizaje de Física..	45
Tabla 20 Competencia matemática de resolver problemas durante el aprendizaje de Física..	45
Tabla 21 Competencia matemática de análisis crítico durante el aprendizaje de Física.....	46
Tabla 22 Competencia matemática de representar matemáticamente durante el aprendizaje de Física.....	46
Tabla 23 Competencia matemática de argumentar durante el aprendizaje de Física.....	46
Tabla 24 Competencia matemática de aplicar fórmulas durante el aprendizaje de Física.....	47
Tabla 25 Competencia matemática de comprensión durante el aprendizaje de Física.....	47
Tabla 26 Competencia matemática de razonar matemáticamente en el aprendizaje de Física	47
Tabla 27 Frecuencia con la que comprenden los contenidos impartidos en las clases de Física.....	48



Tabla 28 Análisis y síntesis de la lista de cotejo aplicada antes y después de las sesiones de aprendizaje .....	48
Tabla 25 Presentación del entorno digital en Google Classroom .....	52
Tabla 26 Estructura de las sesiones de aprendizaje propuestas .....	56
Tabla 27 Sesión de aprendizaje 1.....	60
Tabla 28 Sesión de aprendizaje 2.....	62
Tabla 29 Sesión de aprendizaje 3.....	64
Tabla 30 Ficha de seguimiento para evaluar la sesión de aprendizaje 1 .....	69
Tabla 31 Ficha de seguimiento para evaluar la sesión de aprendizaje 1.....	69
Tabla 32 Ficha de seguimiento para evaluar la sesión de aprendizaje 1.....	70
Tabla 33 Análisis y síntesis de la lista de cotejo aplicada antes y después de las sesiones de aprendizaje .....	77



## LISTADO DE ANEXOS

Anexo 1: Prueba de diagnóstico validada por la Comisión Técnico Pedagógica.....	10
Anexo 2: Encuesta aplicada a los estudiantes.....	13
Anexo 3: Lista de cotejo aplicada.....	15





## INTRODUCCIÓN

La educación es referida por Suasnabas & Juárez (2020), como un accionar fundamental en el desarrollo de la humanidad, por cuanto, conlleva la ejecución de una serie de acciones debidamente planificadas, que propician la formación integral del ser humano, es decir, el desarrollo de su dimensión física, cognitiva y psicoafectiva. El artículo 26 de la Constitución de la República del Ecuador, la reconoce como un derecho fundamental, ineludible e innegable de todos los ciudadanos que se encuentren dentro del territorio nacional y el Estado tiene la obligación de garantizar el acceso gratuito a un proceso educativo de calidad, integrador, incluyente y obligatorio para los niveles de inicial, educación general básica y bachillerato general unificado (Romero et al. 2021).

En el Ecuador, dicho proceso educativo requiere de una acertada planificación por parte del personal docente y todas las actividades se ejecutan de manera ordenada y secuencial dentro de una institución educativa, con la finalidad de formar individuos que se ajusten al perfil de salida pretendido por el Ministerio de Educación (Chiluisa, 2023). En este sentido, la formación académica formal u obligatoria en el país, se encuentra regentada por un diseño curricular propio del Sistema Educativo Ecuatoriano, el cual presenta algunos cambios o modificaciones acorde con la realidad nacional y los requerimientos evidenciados por la población en general; además, sienta las bases que rigen el desenvolverse de todos los agentes educativos y las áreas de estudio que se debe considerar en cada nivel y subnivel escolar (Silva, 2023).

Ahora bien, según Tamayo (2019), las asignaturas consideradas en cada nivel y subnivel que forma parte del Sistema Educativo Ecuatoriano, se enfocan en que los estudiantes logren adquirir un sin número de competencias de carácter cognitivo, psicoafectivo y motor, es decir, ciertas conductas, hábitos y destrezas que propician un mejor desempeño personal al momento de cumplir con una actividad determinada o solventar sus necesidades básicas.

En lo que concierne al abordaje del área de física, de acuerdo con Medina et al. (2022), es un proceso que se centra básicamente en el desarrollo y/o fortalecimiento de la competencia matemática, la cual conlleva la habilidad propia del ser humano para analizar, contrastar, relacionar, interpretar y generalizar números, símbolos y otros datos cuantitativos o espaciales, permitiendo que el individuo pueda realizar operaciones básicas y/o aplicar su razonamiento lógico matemático para encontrar posibles soluciones viables ante cualquier situación problemática.



En este sentido, el personal docente tiene la responsabilidad de prever las actividades y recursos necesarios para sobrellevar el proceso de enseñanza – aprendizaje, de manera activa y motivadora, atendiendo las necesidades de los educandos, las características socioculturales de su contexto y las destrezas que se pretenden desarrollar. Por consiguiente, la metodología que sustenta su desenvolverse, es un aspecto fundamental al momento de garantizar una educación de calidad, no obstante, en algunos lugares lastimosamente dicho proceder se caracteriza por ser repetitivo, memorístico y limitado de razonamiento, lo cual, sumado a la complejidad de los contenidos de asignaturas como la física, puede derivar en un escenario educativo poco alentador, donde prevalezca el carente interés de los estudiantes, dificultad al afianzar las competencias matemáticas, un rendimiento académico por debajo de lo esperado y el riesgo de deserción escolar y/o pérdida de año (Zambrano et al. 2022).

En la actualidad, las competencias matemáticas son un elemento de suma importancia en la consecución de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) establecidos por la Organización de las Naciones Unidas (ONU) y se encuentra presente en todos los ámbitos de acción del ser humano, permitiéndole actuar de manera consciente, optimizar recursos y aprovechar las oportunidades que se encuentren a su alrededor, para plantear soluciones viables ante cualquier situación problemática, contribuyendo de manera significativa al progreso de la sociedad en general; sin embargo, luego de la pandemia del Covid 19, el nivel de desarrollo de dichas habilidades se ha visto seriamente condicionado, realidad que deriva en gran medida por la metodología del docente, la complejidad de contenidos, deficientes recursos didácticos y la carente motivación de los estudiantes (Guerrero et al. 20023).

De acuerdo con el informe propiciado por el Grupo Banco Mundial [GMB] (2022), la pandemia repercutió de manera negativa en la formación académica de los niños y adolescentes de todo el mundo, con una profunda crisis de aprendizajes, sobre todo en lo relacionado con las competencias matemáticas, por cuanto, se estima que próximamente el 75% estudiantes que terminan el colegio, obtuvieron resultados inferiores al nivel básico de la competencia matemática, siendo más evidente en los contextos rurales o donde prevalece una baja situación socioeconómica. De igual manera, en los países que forman parte de la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE), el 31% de estudiantes que participaron de las pruebas PISA en el 2022, reflejaron los niveles más bajos de desempeño lógico matemático.

En la región de América Latina, atendiendo lo resultados obtenidos tras la aplicación de las pruebas del Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos [PISA] (2024), se



concluyó que 3 de 4 estudiantes que lograron terminar el bachillerato en el 2022, evidenciaron un bajo rendimiento lógico matemático. De igual manera, 11 de los 14 países que participaron en dicha evaluación, cayeron por debajo del nivel básico de la competencia matemática, solo 3 mostraron una tendencia de carácter positivo. Estos datos ponen de manifiesto la imperiosa necesidad de diseñar e implementar intervenciones pedagógicas innovadoras que coadyuven en la recuperación de dichos aprendizajes, pudiendo optar por las herramientas informáticas que derivan del permanente apogeo tecnológico en todo el mundo (Ipushima et al. 2022).

A nivel nacional, con la aplicación de las pruebas PISA en el 2022, se pudo determinar que el 71% de estudiantes menores de 15 años de edad, presentaron un bajo desempeño matemático, situación que deriva de una serie de factores entre los cuales denota la incertidumbre propiciada por el Covid 19, la significativa brecha digital, la carencia de motivación, una deficiente injerencia parental y una metodología docente basada en ciertos aspectos tradicionalistas (Fiallos et al. 2023). Estos datos concuerdan con el informe propiciado por el Instituto Nacional de Evaluación Educativa [INEVAL] (2022), tras la evaluación Ser Estudiante 2022, donde se pudo determinar que hubo una significativa reducción de promedios en el área de matemáticas, poniendo en evidencia ciertas falencias relacionadas con el desarrollo de las habilidades lógico matemáticas; además, el 57% de estudiantes abordados, alcanzaron un nivel 2 y solo el 8.3% se encuentra en un nivel 4.

Estos datos reflejan las serias repercusiones que trajo consigo la pandemia del Covid 19 en el ámbito educativo, sobre todo en aquellas zonas rurales donde la brecha digital es más notoria, ya sea por la ubicación geográfica o la carencia de inversión por parte del gobierno de turno; de igual manera, es evidente que el proceso de enseñanza – aprendizaje enfocado en desarrollar y fortalecer la competencia matemática, debe ser abordado desde un nuevo enfoque, donde se propicie la participación protagónica del estudiante, a través de actividades dinámicas e interactivas que fomente el razonamiento crítico - reflexivo, tomando como referencia las experiencias previas que haya adquirido en su diario desenvolverse (Salcedo et al. 2020).

En este sentido, el proceso que conlleva el desarrollo o fortalecimiento de las competencias matemáticas resulta más que necesario en cualquier nivel y subnivel académico que forma parte del Sistema Educativo Ecuatoriano, por cuanto, sientan las bases necesarias para formar ciudadanos con capacidad de razonamiento que puedan adaptarse y desenvolverse en la actual sociedad de la información. Adicionalmente, dichas destrezas o habilidades son más que necesarias en la consecución del perfil de salida del bachiller ecuatoriano, logrando



obtener ciudadanos consientes de la realidad que los rodea y las posibles repercusiones que trae consigo una decisión, permitiéndole comprender la dinámica de la sociedad y contribuir hacia su progreso en general (Castro & Rivadeneira, 2022).

Ante esta realidad, según Valbuena et al. (2020), el docente encargado de desarrollar las competencias matemáticas en los educandos, debe evitar en la medida de lo posible, actividades que se sustenten en la pedagogía tradicional, es decir, aquellas enfocadas en memorizar y repetir de forma mecánica, puesto que fomentan la participación pasiva del estudiante y tienden a convertirlos en simples repetidores de información, dejando entrever una deficiente capacidad de razonamiento crítico reflexivo. De igual forma, en un escenario donde prime el paradigma tradicionalista, el proceso de enseñanza tiende a convertirse en una acción carente de motivación, tedioso y sumamente pesado, derivado en serias dificultades que condicionan la formación integral del individuo e impide que su comportamiento tenga lugar de manera sólida y pensante (Piñero, 2020).

Bajo esta premisa, se deduce que la metodología del docente debe considerar nuevas estrategias y recursos didácticos que permitan establecer un ambiente de aprendizaje dinámico y enriquecedor, donde el educando sea el protagonista activo y comprenda los conceptos abstractos abordados en un área de estudio determinado, tomando como referencia las vivencias previas que disponga en su psiquis. En otras palabras, el hecho de prever actividades, momentos y materiales complementarios de manera oportuna, propicia un mejor escenario educativo para el desarrollo de las competencias matemáticas, logrando que los estudiantes tengan confianza en sí mismo, ejecuten instrucciones o procedimientos de manera autónoma y con criterio racional, fomenten su atención, memoria y capacidad creativa, procesos mentales que son claves al momento de plantear soluciones alternativas ante posibles situaciones problemáticas (Mendoza et al. 2019).

Hoy en día, se cuenta con una diversidad de herramientas tecnológicas que pueden ser utilizadas por el personal docente, para establecer ambientes de aprendizaje dinámicos e interactivos, donde el protagonismo recaiga en el estudio y pueda desarrollar las competencias matemáticas partiendo de situaciones reales, las cuales fomenten la autonomía y la capacidad de reflexión. Estos componentes didácticos se encuentran en permanente evolución, su funcionamiento no requiere de grandes requerimientos, basta con un soporte físico o hardware que disponga de conexión a internet, tales como las computadoras personales, las tablets o los celulares inteligentes; así mismo, pueden adaptarse a una infinidad de contenidos y son una



alternativa viable al momento de abordar ciertas necesidades específicas de los educandos, siempre y cuando se cuente con una acertada guía por parte del profesor (Fernández, 2024).

En la actualidad no se puede negar las considerables repercusiones de las herramientas digitales propiciadas por las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), en el abordaje del proceso educativo de carácter formal, indistintamente del contexto sociocultural donde se lleve a cabo. Estos componentes permiten acortar distancias geográficas y mejoran notablemente las experiencias de aprendizaje para el educando, sin embargo, requiere también un cambio en la metodología del docente, por cuanto es el encargado de prever actividades que puedan ejecutarse por medio de dichos recursos digitales y favorecer la transferencia de conocimientos dentro o fuera del salón de clases (Arias et al. 2024).

Entre estas herramientas se encuentra precisamente los simuladores virtuales, referidos como aplicaciones de acceso libre que se encuentran disponibles en la web y propician la creación de entornos de aprendizaje donde los educandos tengan la facilidad de recrear situaciones reales en torno a una temática abordada dentro del salón de clases, pero de una forma segura y controlada, es decir, sin poner en riesgo el bienestar del individuo o malgastar sus materiales de estudio. Estos programas de software presentan algunas funcionalidades específicas, que le permiten al estudiante realizar ciertos cambios en relación a los valores de entrada y otros parámetros contemplados en la ejecución de un procedimiento abstracto, para obtener resultados fiables de manera rápida y precisa (Camacho & Medina, 2022).

En este sentido, según el estudio abordado por Revelo et al. (2023), los simuladores virtuales representan una alternativa fiable para el desarrollo o fortalecimiento de las competencias matemáticas, desde diferentes áreas de estudio establecidas por la malla curricular del Sistema Educativo Ecuatoriano; además, son recursos que favorecen la transmisión de saberes de forma interactiva, por cuanto los estudiantes dejan de lado la memorización y la repetición mecanizada, aspectos característicos de una pedagogía tradicional y se convierten en los propios constructores de su conocimiento, logran reproducir sensaciones que en la realidad pueden suceder.

En lo que concierne a la Unidad Educativa “Nicolás Infante Díaz”, establecimiento de sostenimiento fiscal que se encuentra en la parroquia de San Camilo, cantón Quevedo y provincia de Los Ríos, cuya oferta académica contempla el nivel inicial, la educación general básica y el bachillerato general unificado, con el objetivo de formar ciudadanos críticos –



reflexivo, con capacidad de razonamiento y que dispongan de las competencias establecidas en el perfil de salida del bachiller ecuatoriano.

En la actualidad, la institución educativa cuenta con una población estudiantil total de 1080 estudiantes entre hombres y mujeres. La plantilla docente se encuentra conformada por 114 profesionales, quienes en su totalidad cuenta con nombramiento definitivo y cuentan con una carga horario que oscila entre las 32 a 35 horas.

Luego de observar el desenvolverse de los estudiantes de primer año de bachillerato general unificado y mantener un diálogo consensuado con el personal docente de dicho nivel académico, se pudo realizar un breve estudio exploratorio que permitió determinar que la mayor parte de estudiantes perciben el abordaje del área de Física, como un proceso tedioso, carente de motivación y con contenidos sumamente complejos, incluso, es la asignatura de mayor miedo para el colectivo estudiantil, por cuanto resulta complicado aprobarla sin quedarse en supletorio.

Esta situación genera un escenario de incertidumbre y condiciona la ejecución de la planificación del docente, por cuanto, son pocos los estudiantes que demuestran interés y predisposición para participar de manera activa en las actividades propuestas. Según los registros académicos correspondientes al primer trimestre del año lectivo 2024 – 2025, aproximadamente el 39% de estudiantes han logrado alcanzar los aprendizajes requeridos y el 61% no alcanzaron la nota mínima de 7/10, dejando entrever la presencia de serias dificultades relacionadas con el desarrollo de las competencias matemáticas necesarias para el abordaje de esta reá de estudio.

Los resultados antes referidos, derivan en gran medida del incumplimiento de las tareas encomendadas por el docente, el planteamiento de actividades y problemas confusos que se basan en los contenidos del texto propiciado por el Ministerio de Educación; aspectos que ponen de manifiesto ciertas deficiencias en torno a la metodología del docente, lo cual infiere de manera directa en el desenvolverse del educando y la consecución de las metas establecidas a corto o largo plazo. Adicionalmente, es menester mencionar que algunos estudiantes tienden a faltar o rancarse en las horas destinadas al abordaje de Física, sin embargo, el acompañamiento de los padres de familia es casi nulo.

Considerando estos antecedentes, los simuladores virtuales surgen como una alternativa fiable para propiciar experiencias de aprendizaje significativas que coadyuven en la consecución del perfil de salida del bachiller ecuatoriano establecido por el Ministerio de



Educación. Adicionalmente, estas herramientas tecnológicas permiten fortalecer la capacidad de análisis crítico reflexivo y el razonamiento lógico del estudiante, aspectos fundamentales en la resolución de problemas matemáticos, manejo de componentes abstractos, abordaje de patrones numéricos, planteamiento de argumentos sólidos y otras destrezas que hacen parte de la competencia matemática.

Por otro lado, el Proyecto Educativo Institucional (PEI) y el Manual de Convivencia de la Institución vigente para el periodo 2020 – 2025 en la Unidad Educativa “Nicolás Infante Díaz”, refieren que es fundamental utilizar las herramientas digitales en cualquiera de las áreas de estudio que forman parte del proceso educativo formal y recomiendan insertarlas en sus planificaciones diarias conjuntamente con actividades significativas, por cuanto, son elementos ideales para mejorar la motivación de los estudiantes y concretar un desenvolverse que favorezca la consecución de los objetivos pretendidos. De igual manera, se recalca la necesidad de que los docentes reciban una capacitación continua sobre el manejo de dichos recursos, con la finalidad de garantizar una educación de calidad, integradora e incluyente.

Atendiendo las manifestaciones fácticas previamente expuestas, se determinó el siguiente **problema científico**: ¿Cómo fortalecer la competencia matemática en estudiantes del primero año de Bachillerato General Unificado de la Unidad Educativa “Nicolás Infante Díaz”?

La **precisión del tema** abordado en la presente investigación es: Un entorno digital que utilice simulaciones interactivas y actividades prácticas, para fortalecer la competencia matemática en el área de Física, en los estudiantes de primer año de bachillerato general unificado.

Por su parte, el **objeto de la investigación** es la competencia matemática matemática en el área de Física, en los estudiantes de primer año de bachillerato general unificado.

La **línea de investigación** considerada para el presente estudio es: *Innovación y Prácticas Escolares*. En relación a las **líneas temáticas** establecidas por la Universidad Bolivariana del Ecuador, el estudio se enmarca en la número 10 que corresponde a la *Aplicación de herramientas digitales en el aula*.

Bajo esta premisa, el **objetivo general** del presente estudio fue: Diseñar un entorno digital con simulaciones interactivas para el fortalecimiento de la competencia matemática en el área de Física, dirigida a los estudiantes de primer año de Bachillerato General Unificado, de la Unidad Educativa “Nicolás Infante Díaz”, en el área de Física.



La **idea a defender** con el desarrollo de la presente investigación, es: El uso de los simuladores virtuales, permitirá mejorar la competencia matemática de los estudiantes de primer año de Bachillerato General Unificado, de la Unidad Educativa “Nicolas Infante Diaz”, en el área de Física.

En tanto que los **objetivos específicos** fueron los siguientes: Fundamentar teóricamente la temática abordada; Diagnosticar el nivel de desarrollo de la competencia matemática; Diseñar un entorno digital con simuladores virtuales para el abordaje de Física; Evaluar los resultados de la aplicación de la propuesta digital. Estos objetivos fueron concretados mediante la aplicación de métodos teóricos, empíricos y matemáticos.

Los **métodos teóricos** fueron: *la deducción e inducción*, por cuanto permitió indagar los sustentos teóricos necesarios para el desarrollo de la investigación, yendo de lo particular a lo general y viceversa; *el análisis y síntesis*, se utilizó para organizar, contestar y generalizar de manera breve y concisa, toda la información obtenida con relación a la temática planteada.

De igual manera, se consideró el método de la *sistematización*, el cual permitió interpretar de forma crítica los fundamentos que sustente el desarrollo de la propuesta respectiva y la importancia de integrar las herramientas tecnológicas en el proceso de enseñanza aprendizaje.

Así mismo se contempló el método de la *modelación*, proceso utilizado para plantear las acciones que se crean oportunas al momento de diseñar el entorno digital, tomando en cuenta la realidad abordada y los objetivos pretendidos con la población en estudio.

Los **métodos empíricos** fueron: *la encuesta*, proceso que permitió recolectar información en base a un cuestionario debidamente estructurado, instrumento que se aplicó a los estudiantes del primer año de Bachillerato General Unificado para identificar su percepción personal sobre la metodología del docente; adicionalmente, se consideró un Test para evaluar el nivel de desarrollo de las competencias matemáticas en dicho grupo estudiantil.

Así mismo, se contempló la aplicación de una observación directa por medio de una Escala de Likert, instrumento que permitió identificar aspectos que sobresalen en el proceder del docente dentro del salón de clases, información que sentó las bases necesarias sobre las necesidades y posibles requerimientos del entorno digital.

Por último, en cuanto al **método matemático**, se consideró la estadística descriptiva, por cuanto facilitó el proceso de valoración cualitativa y cuantitativa de los resultados que se



generaron con la aplicación de cada uno de los instrumentos de recolección de datos antes expuestos.

En cuanto a la **población** que participó en la presente investigación, fueron 126 estudiantes del primer año de bachillerato general unificado, divididos en tres paralelos: 41 de Primero BGU A – 42 del Primero BGU B y 43 del Primero BGU C. La **muestra** con la que se trabajó estuvo conformada por 95 estudiantes, los cuales se seleccionaron aplicando un muestreo probalístico, es decir, de forma aleatoria.

En cuanto al **tipo de investigación**, el estudio es de acción participativa, puesto que la temática deriva de una situación problemática debidamente identificada en la institución educativa, por ende, toda la información recolectada permitió plantear las acciones correctivas necesarias para garantizar una formación académica de calidad, acorde con el perfil de bachillerato pretendido por el Ministerio de Educación del Ecuador.

Paralelo a lo referido, la investigación también es bibliográfica – documental, puesto que se sustentó en una serie de publicaciones divulgadas en distintas fuentes de información científica, las cuales fueron debidamente referidas mediante la normativa APA 7ma Ed., acorde con las especificaciones planteadas por la Universidad Bolivariana del Ecuador.

Así mismo, la investigación es de campo, por cuanto se procedió a recolectar información por medio de distintos instrumentos previamente validados, los cuales se aplicaron de forma directa en el contexto donde se presentó la problemática abordada, es decir, en el primer año de BGU de la Unidad Educativa Nicolás Infante Díaz.

El desarrollo de la presente investigación es no experimental, por cuanto, ninguna variable fue manipulada por el investigador. De igual manera, el estudio fue abordado bajo un enfoque mixto o cuali-cuantitativo, porque se consideró distintos datos cuantificables y no cuantificables, los cuales se expusieron a un minucioso proceso de análisis e interpretación.

El aporte práctico que conlleva el desarrollo del presente estudio, contempló el planteamiento de actividades que mejoraron la predisposición de los educandos para participar activamente en el proceso de enseñanza aprendizaje y que sirvieron como nexo al momento de incorporar los simuladores virtuales en el abordaje de la competencia matemática.

De igual manera, con relación a la importancia y la necesidad social que sustentó el desarrollo de la presente investigación; la integración de las herramientas digitales en el proceso de enseñanza aprendizaje, es un elemento fundamental para formar ciudadanos



críticos, reflexivos y competentes, que aporten al progreso del país y sean capaces de sobrellevar los retos venideros en el ámbito social, familiar, educativo y profesional.

La novedad y la actualidad científica de la presente investigación, consistió en diseñar una alternativa metodológica que permitió establecer un ambiente de aprendizaje dinámico y enriquecedor, donde los estudiantes asumieron un rol protagónico y dejaron de ser simples repetidores de información, tal como sucedía en la educación tradicional. Esto se consiguió utilizando los simuladores virtuales, una innovación educativa que fomenta el análisis, la creatividad y la interacción social, fácil de adaptarse a las necesidades de los educandos, las características del contexto y los objetivos que se pretenden alcanzar.

Finalmente, la organización del presente estudio consideró tres capítulos debidamente estructurados: en el primero, se abordó la fundamentación teórica de la investigación; en el segundo, se expusieron los aspectos relevantes a la metodología que permitió concretar los objetivos planteados; y en el tercero, se describió la propuesta diseñada para abordar la situación problemática identificada. Por último, se procedió a exponer las conclusiones y recomendaciones, sin dejar de lado, todas las referencias bibliográficas utilizadas.



## CAPÍTULO 1: MARCO TEÓRICO

El capítulo aborda los referentes teóricos más importantes de la investigación y destaca los antecedentes más directos, con respecto a la problemática planteada. El análisis realizado permite comprender la importancia de los simuladores virtuales en el proceso de enseñanza aprendizaje.

### 1.1. Antecedentes investigativos

El permanente apogeo de la tecnología ha propiciado un sin número de herramientas digitales que pueden integrarse al proceso educativo formal y propiciar un escenario de aprendizaje más enriquecedor. Ante esta realidad, resulta fundamental actualizar los enfoques de enseñanza en todas las áreas de conocimiento contempladas en el Sistema Educativo de un país determinado, de manera particular en las ciencias exactas como la Física, siendo la experimentación uno de los medios de mayor idoneidad para que los estudiantes logren desarrollar aprendizajes significativos y puedan ponerlos en práctica bajo diferentes condiciones específicas.

Según Erazo (2024), los simuladores virtuales son herramientas tecnológicas que permiten recrear situaciones reales o imaginarias dentro del proceso educativo, con la finalidad de que el estudiante logre afianzar ciertos conceptos teóricos o procedimentales y los aplique en nuevos entornos que por distintas razones no se pueda acceder desde el salón de clases, lo que representa una alternativa metodológica fiable para aprender de manera autónoma, corregir posibles errores en tiempo real y fortalecer su motivación.

Según la Organización de las Naciones Unidas [ONU] (2024), se estima que 6 de cada 10 docentes han utilizado algún simulador virtual con la finalidad de favorecer la comprensión de los contenidos abordados en un área de estudio determinada y propiciar un escenario de aprendizaje más dinámico y motivador, donde el estudiante participe activamente y desarrolle sus nuevos esquemas cognitivos a través del análisis, la observación, la interpretación, la generalización y la puesta en práctica. Adicionalmente, el Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia [UNICEF] (2022), afirma que estos recursos son ideales para complementar la planificación del docente y mejorar la experiencia de aprendizaje del educando dentro o fuera del aula, siendo fáciles de adaptar a cualquier asignatura y realizar experimentos sobre todo en aquellos contextos que carecen de un laboratorio físico.

De igual manera, según el informe propiciado por el Instituto Nacional de Estadística de España [INEE] (2024), alrededor del 70% de instituciones educativas han decidido



implementar distintos entornos virtuales de aprendizaje, complementándolos con herramientas como los simuladores virtuales y otras aplicaciones online, con la finalidad de promover un ambiente académico más atractivo para los educandos y garantizar la continuidad del proceso educativo. Esta decisión mejoró el rendimiento escolar de los estudiantes, no obstante, se estima que el 30% de la población estudiantil de la región, carecen de las condiciones necesarias para utilizar dichas herramientas, una brecha digital que limita su desenvolverse y condiciona la consecución de los objetivos pretendidos a corto o largo plazo.

En Ecuador, el Ministerio de Educación conjuntamente con otras carteras del Estado, decidieron implementar el Sistema Integral de Tecnologías para la Escuela y la Comunidad [SITEC], cuyo objetivo se enfoca en que todos los establecimientos educativos del territorio nacional, cuenten con los recursos tecnológicos necesarios para garantizar la integración de las herramientas digitales al proceso de enseñanza aprendizaje de cualquier nivel académico.

Esto como lo refiere Navarrete y Mendieta (2018), dinamiza el ambiente de aprendizaje y permite plantear escenarios donde prevalezca la motivación, el análisis, la interacción y la experimentación sin que esto represente un riesgo para los estudiantes. Ante esta realidad, los autores concuerdan en la necesidad de que el personal docente del Magisterio Nacional sea debidamente capacitado de forma permanente, con la finalidad de que adquieran las competencias digitales y demás habilidades necesarias al momento de implementar dichos recursos en sus planificaciones diarias.

Según lo expuesto por Díaz et al. (2021), luego de la pandemia mundial propiciada por el Covid 19, el uso de las herramientas digitales como las aplicaciones online y los simuladores virtuales cada vez fue mayor, por cuanto, son alternativas metodológicas que pueden adaptarse a las necesidades del educando, las características del contexto socioeducativo y los objetivos pretendidos en un periodo de tiempo determinado. Además, propician ambientes de aprendizaje atractivos y llamativos para el estudiante, aspectos que despiertan su interés y aumentan su predisposición para participar de las actividades planteadas por el docente.

La investigación abordada por Ávila (2022), cuya finalidad se enfocó en analizar la importancia de utilizar el simulador PHET en el abordaje de las ciencias exactas con estudiantes de secundaria del Instituto Jean Piaget, del poblado de Tegucigalpa en Honduras. El estudio fue de tipo descriptivo y abordado bajo un enfoque cualitativo, contando con una población de 63 estudiantes y 13 docentes, a quienes se les aplicó una encuesta estructurada. Los resultados obtenidos refieren que el simulador PhET es un recurso fundamental en la



planificación diaria de los profesores, por cuanto, su uso mejoró la motivación de los educandos hasta en un 93%; además, el 87% de educandos mencionaron comprender mejor los contenidos teóricos y procedimentales abordados en matemáticas. Se concluye entonces que, PhET es un recurso que propicia un escenario más dinámico y motivador, donde los estudiantes participan de forma protagónica y lograr comprender las temáticas tratadas dentro o fuera del salón de clases, fomentando la autoconfianza y la autoestima personal.

De igual manera, se puede hacer alusión a la investigación realizada por Colorado y Monsalve (2021), cuyo desarrollo se enfocó en analizar la influencia del simulador PhET en el fortalecimiento de la competencia matemática de los educandos de bachillerato del Instituto Escobar, en Bucaramanga – Colombia. El estudio fue una investigación correlacional y abordada desde un enfoque mixto, con una población de 26 adolescentes de secundaria, a quienes se les aplicó una encuesta con preguntas cerradas. Entre los resultados sobresale que, el uso de esta herramienta en la enseñanza de matemáticas y física, influyó para que el 87% de educandos se muestran más interesados por las actividades propuestas por el docente; el 91% participó activamente del proceso educativo dentro y fuera del aula; el 79% entendieron mejor los contenidos y los ejercicios prácticos. Se concluye que las simulaciones interactivas dinamizan el proceso de enseñanza y favorece el desarrollo de la competencia matemática.

Adicionalmente, se puede hacer alusión al estudio abordado por Cacha y Zuñiga (2021), una investigación cuasiexperimental, realizada con un enfoque mixto y la participación de 34 estudiantes de bachillerato del Colegio de Cajamarca-Perú. El objetivo fue analizar la incidencia del Simulador PhET en el fortalecimiento de la atención y el desarrollo de la competencia matemática. Los resultados refieren que el 88% de estudiantes mejoraron su interés hacia las clases de matemáticas, el 87% cumplieron con las actividades planteadas por el docente y el 89% lograron afianzar las habilidades matemáticas pretendidas. Se concluye que el simulador PhET es una alternativa viable de integrar al proceso de enseñanza y propiciar ambientes mas interesantes, donde el estudiante asuma un rol activo y logre desarrollar las competencias matemáticas pretendidas.

En lo que concierne al territorio ecuatoriano, varios estudios ratifican la importancia de utilizar el simulador virtual PhET en la formación académica de los educandos. En la investigación de experimental de Benalcázar et al. (2024), abordada con un enfoque cuantitativo y la participación de 70 estudiantes de la Unidad Educativa Antonio Ante de la provincia de Imbabura. Se concluye que el 91% de estudiantes aprobaron las actividades



propuestas de manera efectiva, el 88% se mostraron más motivados por hacerlo mediante las simulaciones interactivas y el 93% lograron afianzar las competencias matemáticas pretendidas. Se concluye que, las aplicaciones online como PhET es una oportunidad para dinamizar el proceso de enseñanza, fortalecer la autonomía, la creatividad y el protagonismo del estudiante.

Todos los antecedentes expuestos, ponen de manifiesto la importancia que conlleva el uso de las simulaciones interactivas de PhET, en la formación académica de los estudiantes, por cuanto, son recursos fáciles de adaptar y propician un ambiente educativo más atractivo, donde el educando asuma un rol protagónico y sea el propio gestor de su aprendizaje. manipula, analiza, contrasta, generaliza y aplica.

## 1.2. Bases teóricas

### 1.2.1. *La educación y las modalidades de enseñanza*

La educación es un proceso que conlleva la ejecución ordenada y secuencial de una serie de actividades previamente planificadas, con la finalidad de que el estudiante adquiera y/o fortalezca un sin número de habilidades, destrezas, aptitudes y valores que mejoren su capacidad de adaptación e interacción social. Este accionar es intencionado y desde los albores de la humanidad, ha sido un elemento fundamental al momento de solventar las necesidades básicas del ser humano, propiciando un escenario favorable para la superación de las desigualdades y el desarrollo de toda la población en general (Guayana, 2019).

De acuerdo con Galiano & Tamayo (2019), la educación puede ser abordada desde la modalidad formal e informal. La primera se desarrolla en establecimientos educativos y requiere la intervención directa de un docente debidamente capacitado, quien será el encargado de planificar las actividades necesarias para concretar los objetivos pretendidos en un periodo de tiempo determinado, acorde con lo estipulado en el currículo establecido por el Sistema Educativo vigente en una circunscripción territorial específica. Por el contrario, la segunda es un proceso espontáneo y empírico, es decir, no hay un profesional que lo dirija, se ejecuta sin ninguna planificación y en cualquier lugar donde los individuos interactúen frecuentemente.

En el territorio ecuatoriano, la educación formal de sostenimiento público o fiscal, es de carácter obligatorio y comprende los niveles de inicial, educación general básica y el bachillerato general unificado, cuyo abordaje se ejecuta de manera secuencial, atendiendo los diferentes lineamientos establecidos por el Sistema Educativo del Ecuador. Adicionalmente, este proceso educativo es gratuito y laico, es decir, se ejecuta sin considerar ninguna doctrina



religiosa, considerando los resultados propiciados por el continuo avance científico y tecnológico, la lucha contra el analfabetismo y las implicaciones que derivan del posible fanatismo y las monomanías sociales (Robles & Ortiz, 2020).

Según la publicación de Suasnabas & Juárez (2020), en este accionar intervienen los siguientes agentes educativos: *estudiantes, docentes, padres de familia, autoridades y contexto*.

*Los estudiantes*, son todos los individuos que participan del proceso educativo formal y deben cumplir con las actividades propuestas dentro o fuera del salón de clases, para lograr afianzar las diferentes destrezas o habilidades pretendidas en un periodo de tiempo determinado, acorde con lo estipulado en un diseño curricular.

*Los docentes*, son los profesionales debidamente capacitados y con la experticia que le permita prever las acciones y recursos necesarios para establecer un ambiente de aprendizaje dinámico y enriquecedor, que propicien la participación activa del educando y la consecución de los objetivos pretendidos en un nivel académico.

*Los padres de familia*, son los representantes legales de los educandos y tienen la función de acompañar permanentemente su desenvolverse y facilitar los elementos que requieran para cumplir con sus obligaciones educativas.

*Las autoridades*, profesionales encargados de gestionar las acciones pertinentes para garantizar que todos los estudiantes accedan a una educación de calidad, integradora e incluyente, acorde con las necesidades individuales y las características del contexto.

*El contexto*, son todos los elementos que se encuentran alrededor del escenario educativo, pudiendo favorecer u obstaculizar el desenvolverse de los agentes anteriores.

### **1.2.1.1. Componentes del proceso de enseñanza - aprendizaje**

El proceso de enseñanza – aprendizaje contempla el escenario físico o virtual donde interactúan los estudiantes y docentes, acorde con los lineamientos establecidos por un Sistema Educativo, con la finalidad de desarrollar o fortalecer las habilidades, destrezas, competencias y valores pretendidos como parte de la formación académica de un individuo. Este accionar es intencionado, lógico y secuencial, orientado al desarrollo de la dimensión física, cognitiva y psicoafectiva de los educandos, lo que mejora su capacidad de adaptación e interacción social al momento de afrontar un contexto y/o situación determinada (Chipana, 2022).

La interacción antes referida, debe sustentarse en una planificación acertada por parte del docente, atendiendo el enfoque de enseñanza que se considere dentro de la institución educativa, los objetivos que se pretendan concretar, las características del contexto educativo



y el tiempo que se dispone. Adicionalmente, todas las actividades y recursos previstos en un proceso de enseñanza – aprendizaje, deben guardar correspondencia con el currículo del programa educativo que rija el accionar de los agentes educativos y las necesidades que se hubieran identificado tras una evaluación minuciosa, siendo fundamental la capacitación profesional permanente de todos los profesores encargados de guiar o mediar dicha formación académica (Molina & García, 2019).

Atendiendo lo expuesto por Chipana (2022), este proceso contempla un accionar sistemático que se ejecuta poniendo énfasis en la participación activa de los educandos, con la finalidad de concretar los objetivos educativos planteados en cada nivel académico, lo que favorece la adquisición de los esquemas cognitivos, habilidades, aptitudes y valores necesarios en su formación integral. Los componentes que se considera como parte de este accionar educativo, son los que se detallan a continuación: los contenidos, la metodología, los objetivos, los medios, la planificación, la evaluación, los agentes educativos y el contexto.

**Tabla 1**

*Componentes del PEA*

Componentes	Características
1. <i>Los contenidos</i>	<b>¿Qué enseñar?</b> Contempla todas las temáticas que son abordados en el proceso de enseñanza y propician el desarrollo de los esquemas cognitivos, habilidades y valores pretendidos por el currículo de un país.
2. <i>La metodología</i>	<b>¿Cómo enseñar?</b> Son las estrategias que sustenta el accionar del docente y permiten establecer el escenario de aprendizaje donde el estudiante se desenvuelve.
3. <i>Los objetivos</i>	<b>¿Para qué?</b> Son las metas que se pretende alcanzar con los estudiantes, es decir, los conocimientos, habilidades y destrezas que deben desarrollar como parte de un área de estudio y un periodo de tiempo determinado.
4. <i>Los medios</i>	<b>¿Con que enseñar?</b> Conlleva todos los recursos o materiales que el docente puede utilizar para materializar todas las acciones planificadas en torno a un objetivo educativo pretendido.
5. <i>La planificación</i>	Es un documento donde el docente plasma todas las acciones y recursos que le permitan sobrellevar el acto educativo de manera organizada y secuencial.
6. <i>El proceso evaluativo</i>	<b>¿Qué resultados se obtuvieron?</b> Es una herramienta que permita valorar el desarrollo del proceso educativo, lo que permite obtener información sobre las posibles fortalezas y



deficiencias evidenciadas por los estudiantes, para posteriormente, plantear las acciones oportunas que coadyuven en su formación integral.

7. *Los agentes educativos*
- Son todos los protagonistas que intervienen en el proceso de enseñanza aprendizaje e interactúan en un escenario educativo determinado; entre ellos están: los estudiantes, los profesores y sus relaciones pertinentes.
8. *El contexto educacional*
- Conlleva la infraestructura de la institución donde se lleva a cabo el proceso educativo, las formas de organización, la disponibilidad de recursos y el entorno sociocultural.

**Fuente:** Osorio et al. (2021)

### **1.2.1.2. Perfil del bachillerato ecuatoriano**

El Sistema Educativo del Ecuador, contempla que el proceso educativo formal de carácter público o fiscal, es obligatorio y gratuito para los niveles de inicial, educación general básica y el bachillerato general unificado. En este sentido, el perfil de salida de los estudiantes es el resultado de un accionar caracterizado por haber desarrollado la capacidad de análisis, el trabajo colaborativo y una serie de saberes centrados en el individuo, es decir, en correspondencia con las necesidades e intereses de los individuos (Bustamante, 2021).

Según la publicación de Tenesaca et al. (2023), el bachillerato entendido como el tercer nivel de la formación académica escolarizada dentro del territorio ecuatoriano, es fundamental para complementar las destrezas, habilidades y aptitudes que fueron adquiridas por el estudiante en los subniveles predecesores de Educación General Básica. El abordaje de esta etapa educativa pone de manifiesto la formación del individuo desde un enfoque integral e interdisciplinario, considerando valores como la innovación, la justicia y la sociedad, aspectos claves para que pueda adaptarse al Sistema de Educación Superior y logre establecer un proyecto de vida oportuno.

En Ecuador, el abordaje del bachillerato general unificado, contempla una serie de contenidos que guardan relación con el origen de los movimientos sociales, los derechos humanos, el alcance de las revoluciones liberales, el uso de la lengua, el desarrollo de las habilidades lingüísticas, la identidad cultural de los pueblos y nacionalidades indígenas, las implicaciones que conlleva la era digital, entre otras temáticas relevantes para la formación integral del individuo (Jara, 2023).

Bajo esta premisa, los individuos que logren culminar con la etapa del bachillerato ecuatoriano, deben ser ciudadanos críticos reflexivos, con la capacidad de análisis y razonamiento, conscientes de su rol en la sociedad y la capacidad de desarrollar actividades en



contextos colaborativos o plantear soluciones viables ante posibles situaciones problemáticas, favoreciendo el progreso de la sociedad en general.

### 1.2.1.3. *El pensamiento lógico matemático según Jean Piaget*

El pensamiento lógico conlleva la capacidad del ser humano para analizar, razonar, comprender y establecer relaciones entre los elementos reales y abstractos, lo que deriva en una generalización de ideas individual o colectiva, que permite plantear soluciones a ciertas situaciones problemáticas; es decir, engloba una serie de habilidades que desarrolla el educando de manera secuencial y están ligadas con conceptos de índole matemático y razonamiento crítico reflexivo, aspectos que favorecen la extracción de conclusiones válidas, tomando como punto de referencia, ciertos indicios o afirmaciones (Mujica & Márquez, 2022).

En este sentido, el pensamiento lógico es una herramienta clave para resolver cualquier problema que se presente en el acontecer diario de una persona, indistintamente de su edad cronológica, por cuanto, le permite indagar, analizar, sintetizar, contrastar, validar una hipótesis, generalizar y justificar una posible respuesta; en otras palabras, sustenta de manera clara y precisa, cualquier afirmación o refutación que se pudiera plantear, ante una situación determinada en cualquier ámbito de acción del ser humano.

De acuerdo con Lugo et al. (2019), el desarrollo del pensamiento lógico como parte del proceso de enseñanza – aprendizaje formal, le permite al estudiante afianzar las siguientes capacidades o funciones:

**Tabla 2**

*Funciones del pensamiento lógico*

Funciones	Características
<b><i>La capacidad de argumentación</i></b>	El educando puede comunicarse de manera coherente, expresando sus ideas con argumentos válidos y debidamente sustentados, acorde con sus experiencias previas dentro y/o fuera del salón de clases.
<b><i>La deducción</i></b>	Los estudiantes tienen la capacidad de plantear conclusiones generales, tomando como base ciertos casos específicos, siendo fundamental, por ejemplo, para analizar e interpretar los resultados estadísticos obtenidos en relación a una temática específica.
<b><i>La capacidad de resolución de problemas</i></b>	El estudiante puede dividir un problema complejo en secciones de menor tamaño, lo que facilita su manejo y análisis respectivo, obteniendo mayores alternativas para plantear una solución efectiva.



*La toma de decisiones*

Los estudiantes tienen la capacidad de elegir una opción entre varias alternativas, luego de haber desarrollado un análisis minucioso que le permitiera comprender las posibles implicaciones que conlleva cada una.

*La capacidad de  
organización y desarrollo  
de estrategias*

El estudiante tiene la capacidad de prever las acciones necesarias para concretar un objetivo determinado; esto implica diseñar un plan viable de ejecutar, con los recursos y tiempo que se dispone en un momento dado, priorizando ciertas necesidades acorde a la realidad abordada.

**Fuente:** (Lugo et al. 2019)

Considerando estas aseveraciones, el pensamiento lógico matemático es referido por Ludeña et al. (2022), como la capacidad de utilizar de manera sensata y consciente, los números y otros símbolos matemáticos, para encontrar soluciones precisas ante cualquier problema, por medio del razonamiento y la identificación de ciertos patrones lógicos; en otras palabras, es la habilidad personal que le permite analizar una situación problemática de forma minuciosa y solucionarlo en base a los principios y conceptos de la matemática.

Adicionalmente, esta capacidad le permite al ser humano realizar abstracciones por medio de las proporciones, relaciones y equivalencias numéricas acorde con la situación que sea analizada. Estos procesos son claves al momento de identificar un patrón matemático que sustente el desarrollo de una inferencia o generalización de datos, derivando en cálculos exactos, cuantificaciones y comprobación de hipótesis.

Por otro lado, el fortalecimiento del pensamiento lógico matemático es un aspecto de suma importancia dentro del diario desenvolverse del ser humano, por cuanto favorece la interpretación de la realidad que lo rodea; en este sentido, el proceso educativo formal tanto para la educación básica como para el bachillerato, pretende que los estudiantes desarrollen dicha capacidad de manera permanente, lo que fomenta su creatividad y el razonamiento crítico reflexivo, convirtiéndose en los propios constructores de su conocimiento y no en simples repetidores de información (Echiburu et al. 2022).

De manera general, según la publicación de Cajo et al. (2022), la formación académica del bachiller ecuatoriano debe poner énfasis en el fortalecimiento del pensamiento lógico matemático, por cuanto, favorece el desarrollo de su inteligencia y otros procesos mentales que resultan fundamentales al momento de solventar una situación problemática, tal es el caso de la atención, la memoria y la concentración. Así mismo, fomenta el raciocinio personal y la capacidad de realizar análisis minuciosos de manera crítica reflexiva; propicia una comprensión de mayor profundidad al lograr establecer relaciones entre ciertos conceptos



abstractos; por último, el individuo puede tomar decisiones y estar consciente de las implicaciones que tare consigo.

Ahora bien, el psicólogo Jean Piaget afirma que el desarrollo del pensamiento lógico matemático tiene lugar de manera secuencial, iniciando en la etapa de la niñez y la complejidad avanza a medida que la edad del infante aumenta. Bajo esta premisa, se plantearon cuatro periodos o estadios de desarrollo: *sensorio motor*, *preoperacional*, *operacional concreto* y *operaciones formales*.

**Tabla 3**

*Estadios de desarrollo del pensamiento lógico matemático*

Estadios de desarrollo	Características
<i>Etapa sensorio motor (0 a 2 años de edad)</i>	El comportamiento del infante se basa netamente en la expoliación física – motora; aprenden por medio de interacción continua con el entorno que lo rodea, haciendo uso de sus sentidos. Al final de este periodo, aparecen ciertos indicios del pensamiento representacional, es decir, logra diferenciar objetos y operar con ellos.
<i>Etapa preoperacional (2 a 7 años de edad)</i>	Los infantes empiezan a desarrollar sus habilidades lingüísticas y su pensamiento es de tipo egocéntrico, es decir, se centra en su propia perspectiva y no asimila otros puntos de vista; además, piensa que todos los elementos de su entorno, tienen vida y que cualquier suceso presenta causa y efecto.
<i>Operacional concreto (7 a 11 años de edad)</i>	Los niños comienzan a utilizar la lógica frente a ciertas situaciones problemáticas, para plantear soluciones viables según su perspectiva; no obstante, se ve limitado ante realidades tangibles. Además, no logran asimilar conceptos abstractos y obvian todos los resultados lógicamente posibles.
<i>Operaciones formales (Desde los 11 años de edad)</i>	El niño empieza a desarrollar su pensamiento de tipo abstracto, lógico e hipotético; es decir, tienen la capacidad de analizar diferentes realidades, derivando en posibles afirmaciones o refutaciones debidamente sustentadas o argumentadas.

**Fuente:** (Ortiz & Castanheira, 2019)

Atendiendo lo expuesto, el pensamiento lógico matemático es el resultado de la abstracción hecha por el individuo de manera critica reflexiva, es decir, no se pone de manifiesto de forma visual u observable, al contrario, el infante lo va construyendo desde su nacimiento, por medio de las relaciones entabladas con los objetos que se encuentran en su entorno próximo; siendo preciso destacar, que el conocimiento debidamente analizado, procesado y entendido, es difícil de olvidar, porque las experiencias no provienen de los elementos que manipule, sino más bien de las acciones que haya ejecutado (Cajo et al. 2022).



En definitiva, el pensamiento lógico matemático es una capacidad que desarrolla cada educando durante su formación académica y contempla una serie de esquemas cognitivos, habilidades y destrezas que le permiten analizar situaciones, identificar pautas, plantear hipótesis y plantear soluciones que conlleven el desarrollo de operaciones matemáticas, algebraicas o algún procedimiento probabilístico.

#### **1.2.1.4. El aprendizaje significativo de Ausubel**

El aprendizaje significativo contempla un proceso de enseñanza enfocado en que los estudiantes comprendan ciertos contenidos, desarrollen las destrezas pretendidas y retengan estos nuevos esquemas cognitivos a largo plazo, pudiendo utilizarlos fuera del contexto académico, en cualquier momento que lo necesiten para solventar situaciones que se presenten en su diario acontecer. La adquisición de estos nuevos saberes, habilidades y demás aptitudes, se sustentan en los conocimientos previos de cada individuo, fruto de las experiencias propias que haya adquirido por medio de su diaria interacción social y la conexión de carácter personal que establezca con los elementos que se encuentren a su alrededor (Aloma et al. 2022).

De acuerdo con Zamora et al. (2023), el aprendizaje significativo se contrapone al proceso educativo basado en un enfoque memorístico, por cuanto, el estudiante no se limita únicamente a receptor la información compartida por el docente y repetirlo de forma mecánica; al contrario, fomenta la participación activa de los educandos e implica un análisis crítico reflexivo de los contenidos abordados dentro o fuera del salón de clases, posteriormente lo relacionan con sus vivencias personales y contrastan con otras realidades de su entorno, para finalmente comprender y de ser posible, ponerlo en práctica en su diario desenvolverse.

Este tipo de aprendizaje conlleva una serie de aspectos inherentes con la dimensión motivacional, psicoafectiva y cognitivo de cada individuo, por lo tanto, las acciones propuestas por el docente, deben despertar el interés de los educandos y guardar relación con sus necesidades individuales, las características del contexto sociocultural y los objetivos pretendidos en un periodo de tiempo determinado. Adicionalmente, las creencias personales de cada educando, es un elemento fundamental para garantizar un buen rendimiento académico y la correcta asimilación de los esquemas cognitivos abordados como parte de su formación académica, siendo más efectivo y duradero que el enfoque tradicional (Baquero & Portilla, 2021).

Por otro lado, el aprendizaje significativo se sustenta en la teoría de la *asimilación* y la *acomodación* propuesta por Piaget. El primer momento sucede cuando el educando logra interpretar los nuevos esquemas cognitivos y los adapta a los conocimientos preexistentes en



su memoria; el segundo en cambio, conlleva la modificación de las estructuras mentales del individuo, para que la nueva información encaje de manera oportuna, es decir, un proceso de integración que facilita la adaptación frente a una situación determinada (Miranda, 2022).

Al respecto, Moreira (2019) refiere que la consecución de un aprendizaje significativo, requiere un accionar por parte del docente debidamente planificado, donde se considere una serie de recursos didácticos que sean relevantes y despierten el interés de los educandos, lo cual mejora su predisposición para participar dentro o fuera del aula. Además, los profesores tienen la responsabilidad de plantear actividades que permitan relacionar los nuevos esquemas cognitivos con los saberes previos del estudiante, fomentar la autonomía, la creatividad y el análisis crítico reflexivo (Zamora et al., 2023).

Entre las características del aprendizaje significativo, se encuentran las siguientes: los nuevos esquemas cognitivos deben integrarse con los conceptos o vivencias previas del educando, lo que facilita su comprensión y la asimilación a largo plazo; los conocimientos abordados deben ser útiles para el desenvolverse del educando; el proceso educativo requiere estrategias dinámicas y recursos relevantes que despierten el interés y mejoren la participación activa del colectivo estudiantil; por último, es un enfoque que pone énfasis en desarrollar destrezas o habilidades duraderas que coadyuven en la formación física, cognitiva y psicoafectiva del ser humano (Parra & Mejia, 2022).

En relación a la teoría del aprendizaje significativo propuesta por Ausubel, refiere que un individuo aprende de forma efectiva, siempre y cuando logre integrar los nuevos esquemas cognitivos con los saberes previos que disponga en su estructura cognitiva. En líneas generales, este accionar se sustenta en dos principios: la *diferenciación progresiva* y la *reconciliación integradora* (Miranda, 2022).

- a. El primero refiere que el aprendizaje se desarrolla de manera gradual y progresiva, por medio de un proceso intencionado, que conlleva la ejecución de actividades que van de lo general a conceptos más específicos.
- b. El segundo en cambio, consiste en integrar los nuevos esquemas cognitivos, con los conocimientos preexistentes en la psiquis de cada educando, proceso que permite modificar y enriquecer su estructura mental.

Paralelo a lo referido, Ausubel afirma que la consecución de este tipo de aprendizaje, requiere tres condiciones fundamentales: los materiales previstos para el proceso educativo, no deben tener una relación arbitraria con los conocimientos previos del educando, sino más bien,



ser sustancial o activar dichos esquemas preexistentes; así mismo, dichos elementos tienen que presentarse de forma organizada y ser coherentes con los saberes pretendidos; y finalmente, el docente tiene la responsabilidad de plantear acciones que despierten el interés y motivación de los estudiantes (Guamán & Venet, 2019).

### **1.2.2. Los simuladores virtuales y su aplicación en el ámbito educativo**

Los simuladores virtuales contemplan una serie de aplicaciones informáticas, que basan su funcionamiento en un modelo enfocado en cierto aspecto o ámbito de acción del ser humano, donde el usuario ingresa algunos datos o cambia ciertas variables, para que el programa ejecute el procedimiento respectivo y se obtenga los resultados en torno a dichos parámetros; en otras palabras, son plataformas que presentan una réplica imaginaria de algo en concreto, que permite poner en práctica los conocimientos que disponga un individuo sobre esta realidad y generar sensaciones que pudieran suscitar en la vida real (Barradas et al. 2024).

En el ámbito educativo, estos simuladores son herramientas informáticas propiciadas por el continuo apogeo de la ciencia y la tecnología, cuyas funcionalidades les permite a los educandos aplicar los conceptos teóricos adquiridos dentro del salón de clases y simular los posibles resultados que pudieran generar sus decisiones. Estas aplicaciones son recursos ideales para establecer un ambiente de aprendizaje dinámico y enriquecedor, que fomente la autonomía y la capacidad crítica reflexiva del estudiante, lo que propicia un aprendizaje realmente significativo y útil al momento de afrontar cualquier situación que pudiera presentarse en su diario desenvolverse (Fernández et al. 2020).

De igual manera, los simuladores virtuales son alternativas efectivas para ampliar la cobertura educativa y desarrollar nuevos entornos educativos, lo que garantiza que todos los individuos puedan acceder a una formación académica de calidad, indistintamente de su ubicación geográfica y las características sociodemográficas que los identifiquen. Además, es preciso mencionar que dichos programas informáticos se adaptan a los diferentes objetivos que se pretende concretar como parte de un sistema educativo y aprovecha los recursos disponibles en un contexto determinado, lo que representa un ahorro de tiempo y dinero para los docentes y los estudiantes (Lozada & Aristizabal, 2021).

El uso de estos simuladores le ofrece al estudiante la oportunidad de indagar, explorar alternativas y comprender las implicaciones que conlleva la aplicación de ciertos conocimientos teóricos, que haya adquirido en cualquier área de estudio que forma parte del diseño curricular de un Sistema Educativo. Este proceder se ejecuta de manera interactiva,



rompiendo posibles limitaciones o restricciones que pudieran condicionar la formación integral del educando, tal es el caso del tiempo disponible o la disposición de ciertos recursos que se requieren para ejecutar un procedimiento en un contexto y momento dado (Camacho & Medina, 2022).

En definitiva, los simuladores virtuales utilizados en el ámbito educativo, son herramientas tecnológicas que propician un escenario educativo personalizado y eficiente para el educando, acorde con sus necesidades y los objetivos pretendidos en un periodo de tiempo determinado; en otras palabras, contempla una serie de programas informáticos utilizados para enriquecer las experiencias de aprendizaje y facilitar la comprensión de conceptos abstractos o complejos abordados en distintas áreas de estudio, tal es el caso de las ciencias exactas como las matemáticas y sus diferentes ramas, lo que contribuye de manera directa, en la mejora del rendimiento académico de los estudiantes.

#### **1.2.2.1. Beneficios en el proceso de enseñanza aprendizaje**

Vidal et al. (2019), afirma que la implementación de los simuladores virtuales, son una alternativa efectiva para enriquecer el proceso educativo formal y brindarle una experiencia educativas más accesible, interesante y significativa al estudiante, sobre todo en aquellas áreas de estudio, donde prevalecen el abordaje de contenidos teóricos y/o procedimentales que sobresalen por su complejidad y ser sumamente abstractos de asimilar o comprender.

En este sentido, de acuerdo con Lozada & Aristizabal (2021), estas herramientas informativas contemplan los siguientes beneficios:

Propicia una comprensión de mayor profundidad de aquellos conceptos abstractos y mejora notablemente la capacidad de retención, permitiéndole aplicar dichos esquemas cognitivos en situaciones que susciten en su diario acontecer, lo que representa una oportunidad para que pueda afrontar los desafíos venideros en el ámbito educativo y profesional.

Los estudiantes tienen la posibilidad de poner en práctica los conceptos teóricos adquiridos en el salón de clases y fomenta la adquisición de ciertas competencias necesarias para la resolución de situaciones problemáticas.

Las actividades propuestas por medio de los simuladores virtuales, son herramientas propicias para despertar el interés del educando y configurar un escenario de aprendizaje donde el educando construya sus nuevos esquemas cognitiva de manera activa, mediante el análisis crítico reflexivo de sus experiencias previas.



El estudiante puede poner en práctica ciertos conocimientos teóricos, sin exponerse a posibles riesgos individuales, fortaleciendo su autoestima y la confianza en sí mismo para afrontar nuevos retos educativos, desde un enfoque colaborativo y significativo.

Estas herramientas que se adaptan al nivel de comprensión que presentan los estudiantes, por cuanto, se puede personalizar las actividades y propiciar un desenvolverse acorde con su ritmo de aprendizaje y las exigencias tecnológicas evidenciadas por la sociedad del siglo XXI, donde cada vez prevalecen los entornos digitalizados en el ámbito educativo y laboral.

En situaciones adversas donde resulta imposible sobrellevar el proceso educativo de manera física o presencial dentro de los salones de clases, los simuladores virtuales resultan una alternativa eficiente para garantizar la formación académica de los educandos, desde un entorno interactivo y sumamente integrador.

El uso de estas herramientas no requiere una gran inversión económica, lo que facilita su implementación en los procesos educativos, generando oportunidades fiables para que el estudiante ponga en práctica sus conocimientos adquiridos y fomente a la par, la capacidad de indagación y análisis crítico reflexivo.

Finalmente, los simuladores virtuales fortalecen procesos mentales como la atención, la memoria y la concentración, aspectos claves para mejorar el desenvolverse académico de los educandos y concretar los objetivos pretendidos en un área de estudio.

#### ***1.2.2.2. Implicaciones en el desarrollo del pensamiento lógico matemático***

Orrego y Aimacaña (2024) refiere que los simuladores virtuales son herramientas fundamentales al momento de comprender los conceptos teóricos y procedimentales contemplados en el abordaje de las ciencias exactas, lo que deriva en la adquisición de ciertas competencias matemáticas que fortalecen el pensamiento lógico matemático y mejoran la capacidad del educando para resolver situaciones problemáticas que requieran la habilidad de analizar, contrastar, interpretar y generalizar.

Según la publicación de Moncada et al. (2024), con estos programas informáticos los estudiantes logran afianzar distintas destrezas que inciden de manera directa en el desarrollo de su pensamiento lógico matemático, por cuanto, el docente puede presentar los contenidos de manera visual, en un entorno interactivo y donde el protagonismo recae en el colectivo estudiantil; además, tienen la oportunidad de relacionar los temas tratados con otros aspectos de su diario acontecer, propiciando un verdadero aprendizaje significativo que facilite la fatigación de sus necesidades básicas, su adaptación e interacción social .



Por consiguiente, los simuladores virtuales son herramientas que pueden adaptarse a los distintos contenidos o temáticas tratadas en las áreas que forman parte de las ciencias exactas, desde una perspectiva didáctica más entretenida, dinámica y motivadora, trayendo consigo una serie de implicaciones favorables, entre las cuales denotan las siguientes: el estudiante tiene la oportunidad de diferenciar variables y combinar datos que se presenten de forma numérica, simbólica o gráfica; favorece la construcción de argumentos desde un enfoque crítico reflexivo; permite poner en práctica la estrategia de ensayo y error, de manera segura y desarrollando experiencias significativas que coadyuven en su formación académica (Toca & Carrillo, 2019).

En general, los simuladores virtuales son recursos didácticos ideales para configurar un ambiente de aprendizaje dinámico y enriquecedor, donde el estudiante indistintamente de su edad cronológica, pueda adquirir las competencias necesarias para el desarrollo del pensamiento lógico matemático, desde un enfoque donde prevalezca los elementos lúdicos y propicie la participación activa del educando, haciendo de la formación académica, una experiencia más atractiva y comprensible (Artopoulos et al. 2020).

La implementación de estas herramientas en el fortalecimiento del pensamiento lógico matemático, requiere que los docentes sean parte de una capacitación profesional permanente, con la finalidad de que adquieran las competencias digitales necesarias para aprovechar al máximo sus funcionalidades; adicionalmente, es necesario que se conviertan en verdaderos facilitadores y mediadores del proceso educativo, poniendo énfasis en la simulación y la explicación de lo que sucede en cada escenario posible (Orrego & Aimacaña, 2024).

### ***1.2.2.3. El aprendizaje práctico y la simulación virtual***

De acuerdo con García et al. (2023), el uso de los simuladores virtuales tiene una relación directa con el desarrollo del aprendizaje práctico, por cuanto, el docente puede plantear situaciones atractivas que le permita al estudiante, aplicar los conceptos teóricos y/o procedimentales adquiridos en el salón de clases, para resolver problemas matemáticos de manera controlada y poniendo énfasis en el fortalecimiento de su capacidad de análisis y razonamiento personal.

Ante esta realidad, según lo expuesto por Sousa et al. (2021), la simulación resulta una alternativa efectiva para que los estudiantes procedan a experimentar paso a paso, el procedimiento que conlleva la resolución de un problema matemático, es decir, poner en práctica los conceptos abordados en un área de estudio determinada. En este escenario, el docente tiene la oportunidad de valorar la forma en que responde el educando ante las variables



o parámetros presentados, además de la habilidad para tomar una decisión y llegar a una conclusión concreta debidamente sustentada.

En general, estos programas son claves para que los estudiantes puedan poner en práctica o perfeccionar las habilidades que haya adquirido en su formación académica, permitiéndole reconocer sus fortalezas y posibles dificultades. Esta información es fundamental para que el docente tome las decisiones pertinentes e implemente estrategias que mejoren su desarrollo y garanticen un correcto desarrollo de su pensamiento lógico matemático (Artopoulos et al. 2020).

Por último, estos simuladores son ideales para fortalecer la creatividad, promover el trabajo en equipo y favorecer la colaboración entre los estudiantes, desde un enfoque netamente práctico, basado en la estrategia del ensayo y error, contando con la guía acertada del docente. Ante esta realidad, es preciso que los procedimientos que se pretenden simular en estos programas informáticos, sean previamente abordados en el salón de clases, auscultando dudas e inquietudes que le permitan diferenciar variables y comprender el comportamiento de cada una de ellas, en la resolución de un problema matemático (Cañar & León, 2024).

#### 1.2.2.4. Principales simuladores virtuales en el ámbito educativo

Los simuladores virtuales son recursos ideales para que el estudiante logre asimilar los contenidos abordados en un área de estudio determinada y pongan en práctica dichos conocimientos de manera autónoma y controlada, aspectos que mejoran el rendimiento académico del educando y favorece la consecución de los objetivos pretendidos a corto o largo plazo en cualquier área de estudio (García et al. 2023).

Adicionalmente, la implementación de estos programas resulta fundamental para que los estudiantes puedan explorar conceptos abstractos y complejos, en un ambiente de aprendizaje donde prevalezca la interacción permanente entre los educandos y el docente. Los principales simuladores virtuales que facilitan la aplicación de las teorías o principios aprendidos en el salón de clases, son los que se detallan a continuación:

**Tabla 4**

*Simuladores virtuales aplicables en el ámbito educativo*

Simuladores	Características
<i>Phet Interactive Simulators</i>	▪ Es un software de acceso libre, cuya plataforma favorece la interacción de los estudiantes.



---

<i>Algodo</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Es una plataforma ideal para abordar conceptos abordados en áreas de estudio como matemáticas, física, química, biología y otras ciencias exactas.</li><li>▪ Fomenta el desarrollo de un aprendizaje significativo, desde un enfoque divertido y experimental, basado en actividades donde el estudiante debe indagar, analizar, contrastar y generalizar.</li></ul>
<i>LabsTer</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Es una plataforma web ideal para realizar simulaciones en torno a temáticas abordadas en el área de física.</li><li>▪ Este programa le permite al docente plantear escenas simuladas, para que el estudiante logre analizar ciertos principios que rigen el abordaje de la física, desde una interfaz sumamente atractiva e intuitiva.</li></ul>
<i>ChemCollective</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Es un simulador que ofrece una serie de plantillas ideales para abordar ciertos contenidos que forman parte de áreas como la química.</li><li>▪ Este programa es ideal para fortalecer la autonomía y la capacidad de razonamiento del educando, favoreciendo el desarrollo del pensamiento lógico matemático.</li><li>▪ Esta plataforma digital se conecta con otras herramientas propiciadas por la web 2.0 tal es el caso de Classroom, Moodle, entre otras.</li></ul>
<i>Simulador virtual Modellus</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Es un simulador que permite al educando realizar investigaciones de carácter experimental, atendiendo una serie de parámetros establecidos.</li><li>▪ Es una plataforma que integra los cálculos químicos y la ejecución de experimentos prácticos.</li><li>▪ Es un software de acceso libre, ideal para el abordaje de Física.</li><li>▪ Esta plataforma permite crear proyecciones digitales que tienen la capacidad de reproducir algunos movimientos, como el uniforme, variado, el de proyectiles, entre otras temáticas.</li><li>▪ Este simulador genera una representación gráfica de los contenidos conceptuales abordados, conjuntamente con las funciones que permiten trazar las rectas en dos dimensiones.</li></ul>

---

**Fuente:** (Orrego & Aimacaña, 2024)

### ***1.2.3. Las competencias matemáticas y la formación de los bachilleres***

Una competencia agrupa una serie de actitudes, comportamientos y habilidades de carácter cognitivo, comunicativo y socioafectivo, que se relacionan en si con la finalidad de mejorar la capacidad de un individuo para desenvolver de acuerdo con las exigencias de un contexto y los objetivos que pretenda conseguir en un momento dado; es decir, un conjunto de conocimientos y destrezas motoras o sensoriales que son adquiridas por medio de un proceso educativo formal, la experiencia propia al ponerlo en práctica y cualquier otra forma de aprendizaje, favoreciendo el desempeño a nivel personal o colectivo en distintos ámbitos de acción del ser humano (Ramón & Vílchez, 2021).



En este sentido, la competencia matemática conlleva la habilidad que desarrolla el individuo para utilizar y relacionar los números, los símbolos y las operaciones básicas, con la finalidad de analizar, interpretar y generar diferentes tipos de información de manera lógica, intencionada y debidamente validada. Este accionar como lo refiere Suárez et al. (2020), se enfoca en descubrir nuevas formas de expresión, ampliar los esquemas cognitivos relacionados con ciertos aspectos de la realidad que nos rodea y plantear soluciones efectivas ante situaciones problemáticas que pudieran surgir en el diario acontecer de una persona, indistintamente de su edad, condición sexual, económica o pertinencia cultural.

En otras palabras, la competencia matemática implica la capacidad para comprender la relevancia e implicaciones que conlleva el uso de las matemáticas en el diario desenvolverse del ser humano, por cuanto, es un elemento fundamental para analizar y comprender una realidad específica, lo que le permitirá emitir juicios debidamente sustentados, plantear posibles soluciones y corroborar o refutar situaciones hipotéticas. El desarrollo de esta habilidad, es fundamental para solventar las necesidades básicas del ser humano, además, contribuye en la formación de ciudadanos críticos, reflexivos, comprometidos con su entorno y que aporten al progreso del contexto en el que se desenvuelve (Cueva, 2024).

Ahora bien, según Ipushima et al. (2022), las actividades previstas como parte del proceso educativo enfocado en el desarrollo de la competencia matemática, no deben ejecutarse únicamente en el salón de clases y en el área de matemáticas, al contrario, debe ser tratada de forma multidisciplinaria con la finalidad de enriquecer las experiencias de aprendizaje y no condicionar el accionar del educando. Por consiguiente, el individuo que adquiere esta habilidad, tiene la capacidad de utilizar el análisis crítico reflexivo y el razonamiento matemático, para examinar, contrastar, interpretar y generar cierta información que le permita solucionar cualquier problema que suscite en su diario desenvolverse y tomar las decisiones que mejor se ajusten a dicha realidad (Giler, 2023).

En otras palabras, la adquisición de esta competencia cognoscitiva supone la aplicación de una serie de actitudes y esquemas cognitivos que le permiten al educando, analizar minuciosamente los argumentos matemáticos, relacionar con otras realidades, identificar similitudes y diferencias, comprender dicha información y finalmente expresar sus ideas en base al lenguaje matemático. Este acto comunicativo se establece por medio de diferentes herramientas de apoyo, las cuales deben propiciar la integración de otros saberes o experiencias previas que disponga el individuo, generando un mayor número de alternativas para dar



respuesta ante una situación específica, dependiendo del nivel de complejidad y el momento en que se ponga de manifiesto (Ipushima et al. 2022).

En general, según Giler (2023), la competencia matemática es un elemento de suma importancia en la formación integral de un individuo, por cuanto, su desarrollo se encuentra inmersa en todas las facetas del ser humano y le permiten sobrellevar cualquier situación que se pudiera poner de manifiesto en el ámbito educativo, psicoafectivo, sociofamiliar, comunicativo y laboral. De acuerdo con Tovalino et al. (2024), entre los aspectos sobresalientes que caracterizan esta habilidad personal, se encuentran las siguientes:

Los estudiantes que desarrollan la competencia matemática, tienen la habilidad de analizar y comunicar de manera eficaz, el enunciado, la formulación y la posible solución a un problema matemático, puesto de manifiesto en distintos dominios y/o situaciones cotidianas.

El desarrollo de la competencia matemática requiere la activación de procesos mentales como la atención, la memoria y la concentración, por ello, el docente debe prever accionar y recursos que despierten el interés y predisposición de los educandos.

La competencia matemática es necesaria para que los individuos se expresen de manera clara y precisa, generando mayores oportunidades aprendizaje que mejoren su desenvolverse y capacidad de adaptación ante un contexto determinado.

La competencia matemática contempla el manejo de los números, símbolos, medidas, operaciones básicas, figuras geométricas, entre otros elementos básicos que permitan comprender y solucionar una situación problemática real o simulada.

### ***1.2.3.1. Estructura de la competencia matemática***

La estructura de la competencia matemática contempla ciertos componentes referidos como dimensiones, cada una aborda distintas subcompetencias e indican los indicadores que se deben considerar en el proceso de evaluación, haciendo alusión a tareas u otras operaciones específicas que el estudiante debe ejecutar para poner en evidencia el dominio de dicha habilidad cognitiva (Tovalino et al. 2024).

#### ***1.2.3.1.1. Dimensiones***

Atendiendo lo expuesto en la publicación de Gómez (2019), la competencia matemática presenta las siguientes dimensiones:

*La integración los procesos;* una competencia matemática integra distintos esquemas cognitivos, destrezas y habilidades que se ponen de manifiesto en un procedimiento específico para solucionar un problema.



*La relevancia;* esta habilidad debe ser relevante para el abordaje y la consecución de las metas pretendidas en el ámbito de las matemáticas, como parte de las áreas de estudio establecidas por el diseño curricular de un sistema educativo.

*La transversalidad;* los contenidos que se consideran para el desarrollo de la competencia matemática, son transversales, es decir, se encuentran a lo largo del programa educativo propuesto por el currículo que rige la formación académica de un individuo.

*La afinidad;* los contenidos, estrategias y actividades propuestas por el docente, deben estar afines a los elementos matemáticos, con la finalidad de que aprendan a utilizarlos en situaciones cotidianas y fortalezcan su capacidad de razonamiento.

*La cantidad,* contempla la cuantificación de los objetos o entidades que se pongan de manifiesto en una situación determinada; además, considera también la comprensión de dichas representaciones, su respectiva valoración y la expresión de argumentos sustentados en dichas cuantías numéricas.

*La forma y espacio;* contempla todos los fenómenos o aspectos que se pueden diferenciar en nuestro entorno próximo, abordando características como la posición, la orientación, la manera en que la información visual se encuentra codificada y como se procede con su decodificación, el proceso que conlleva navegar e interactuar con estas representaciones y demás propiedades reales.

*La incertidumbre;* son los contenidos que configuran un escenario donde el individuo se muestre indeciso por ejecutar un proceso y comprenda las variaciones que puede traer consigo una decisión.

*La resolución de problemas;* conlleva todos los elementos necesarios para comprender diferentes situaciones problemáticas, definir una estrategia, prever recursos y aplicar el proceso respectivo con la finalidad de encontrar una solución adecuada, la cual debe ser debidamente valorada.

#### **1.2.3.1.2. Indicadores**

De acuerdo con Castañeda & Sánchez (2022), los indicadores de evaluación son aquellas cualidades que permiten sintetizar o generalizar cierto objeto de estudio, que haya sido abordado dentro de la formación académica da un educando y que se relacione con otros aspectos que propicien una visión integral del contexto en el que se desenvuelve; es decir, son las métricas utilizadas para analizar, valorar y determinar el rendimiento de un individuo,



información clave para identificar posibles vacíos o dificultades que condicionen el desarrollo de su dimensión física, cognitiva y psicoafectiva.

En otras palabras, un indicador agrupa todas las señales específicas que pongan de manifiesto el nivel de aprendizaje alcanzado por un estudiante y las posibles deficiencias que limiten su desenvolverse o capacidad de adaptación. La información obtenida con estos instrumentos, permitirá prever las acciones y recursos becarios para garantizar la consecución de las metas pretendidas en un área de estudio determinada y por ende, la formación integral de un educando (Plasencia et al. 2024).

### ***1.2.3.2. La competencia matemática en el Currículo del Ecuador***

En la actualidad, el docente es el responsable de promover las acciones necesarias para configurar un ambiente de aprendizaje dinámico y enriquecedor, donde el estudiante participe de forma protagónica y construya sus conocimientos de manera autónoma, basándose en sus experiencias previas y en un marco de interacción social caracterizado por la cordialidad, el respeto y la solidaridad. Bajo esta premisa, el diseño curricular propuesto por el Sistema Educativo del Ecuador en el año 2016, establece una serie de lineamientos y consideraciones que permitan superar los enfoques tradicionalistas y garanticen una educación de calidad, integradora e incluyente, enfocada en la formación integral de los educandos y no en la repetición mecánica de información (Hidalgo et al. 2019).

El currículo antes referido, define que el bachiller ecuatoriano debe ser un ciudadano que se caracterice por ser justo, innovador y solidario, lo que pone en evidencia la aspiración de concretar un proceso educativo basado en los valores humanos y el desarrollo de habilidades que le facilite adaptarse e interactuar frente a las continuas exigencias de la sociedad actual. En este sentido, dicho documento establece las habilidades que el educando debe desarrollar en las diferentes áreas de estudio, con la finalidad de reunir los esquemas cognitivos necesarios para garantizar el perfil de salida establecido por el Ministerio de Educación del Ecuador en cada nivel y subnivel académico (Tovalino et al. 2024).

Una de estas habilidades es precisamente la competencia matemática, entendida como la capacidad de analizar, comprender, contrastar, sistematizar y resolver las situaciones problemáticas que susciten en el acontecer diario de un individuo, haciendo uso de distintos procesos de cálculo y otros mecanismos que permitieran determinar el alcance del fenómeno abordado. Además, es un elemento fundamental para que los estudiantes entiendan la verdadera importancia e implicaciones que conlleva el hecho de buscar la verdad y la justicia, de convivir



en una sociedad democrática y propiciar una participación ética y honesta, respetando las normativas establecidas en un contexto determinado (Moncayo, 2019).

De acuerdo con Hidalgo et al. (2019), los estudiantes que logren desarrollar la competencia matemática, serán capaces de exponer sus puntos de vista de manera clara y precisa, corroborar o refutar argumentos con el sustento necesario, tener seguridad al momento de ejecutar ciertos procedimientos que incluyan cálculos matemáticos y confianza en los resultados que pudiera obtener. Estos aspectos se hayan en todos los ámbitos de acción del ser humano, por ello, el Sistema Educativo del Ecuador establece que su abordaje tenga lugar de manera interdisciplinaria, desde un enfoque participativo que garantice la formación de ciudadanos críticos, reflexivos y comprometidos con el progreso de su entorno próximo, tal como lo apunta el perfil de salida del bachiller ecuatoriano.

Ahora bien, tras la pandemia del Covid 19, el Ministerio de Educación del Ecuador propuso un diseño curricular con énfasis en las competencias, denominado Currículo Priorizado. De acuerdo con en este documento, la competencia matemática agrupaba una serie de esquemas cognitivos que el estudiante logra adquirir durante su formación académica, para utilizar de manera consciente e intencional, los números, los símbolos matemáticos, las operaciones básicas y otras formas de expresión que permitan sobrellevar los problemas que se presenten en su diario desenvolver (MEE, 2021).

Las habilidades que forman parte de la competencia matemática, están inmersas dentro de las competencias del Siglo XXI, que son: la toma de decisiones, el pensamiento crítico y la resolución de problemas. La adquisición de estas nociones, resultan claves para desarrollar experiencias significativas de aprendizaje y poder sobrellevar cualquier situación adversa que se presente en el ámbito social, académico, familiar o laboral.

**Tabla 5**

*Competencias matemáticas inmersas en las competencias del Siglo XXI*

Competencias	Características
<i>Toma de decisiones</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Conlleva la capacidad del educando para analizar un sin número de alternativas o posibilidades de solucionar cierta situación, seleccionar la de mayor relevancia o viabilidad, atendiendo los recursos que requiere su ejecución y las implicaciones que podría traer consigo.</li> <li>Esta habilidad permite que el desenvolver del educando sea consciente y sensato con su entorno próximo.</li> </ul>



- Resolución de problemas*
- Conlleva el dominio consciente de algunas teorías, algoritmos y otros conceptos matemáticos, cuya ejecución permite solucionar ciertos problemas de manera fiable.
  - Los problemas son estrategias claves para fomentar el razonamiento y la capacidad de análisis del educando, siendo precisos una correcta guía del docente.
  - Esta competencia contempla la habilidad para identificar un problema, recolectar datos relevantes, analizar posibles alternativas de solución, contrastar realidades, plantear soluciones, ejecutar y validar los resultados que se obtuviera.
- Pensamiento crítico*
- Esta competencia es el resultado de la combinación de las dos habilidades anteriores.
  - El individuo tiene la capacidad de analizar de forma minuciosa ciertos hechos e interpretar en base a sus experiencias previas, lo que le permite tomar decisiones y construir nuevos conocimientos que favorezcan su desenvolverse.
  - El análisis que realiza un individuo se sustenta en la evidencia disponible y es la base para corroborar o refutar ciertas afirmaciones.

**Fuente:** (MEE, 2021).

En definitiva, el desarrollo de las competencias matemáticas como parte de los objetivos pretendidos por el Sistema Educativo Ecuatoriano, son fundamentales para comprender y sobrellevar una situación problemática, asumir posibles riesgos y adquirir los conocimientos teóricos y procedimentales necesarios para validar resultados. El Currículo Priorizado del Ecuador establece las siguientes competencias matemáticas: identificar las relaciones existentes entre los números; diferenciar y aplicar las propiedades matemáticas en las operaciones básicas; lograr resolver sistemas de ecuaciones de forma gráfica; fortalecer el pensamiento crítico reflexivo; aplicar formulas geométricas y el teorema de Pitágoras; ejecutar conversiones de unidades de medida; realizar análisis estadísticos e interpretar los resultados acorde con un objetivo (MEE, 2021).

### 1.3. Marco legal

La Constitución de la República del Ecuador, establece en el artículo 26 que, la educación es un derecho ineludible de todos los ciudadanos que se encuentren dentro del territorio nacional, indistintamente del sexo, edad, condición socioeconómica e identidad cultural. En este sentido, el Estado tiene la obligación de promover las acciones necesarias para garantizar que todos los individuos, tengan las mismas oportunidades de acceder a un proceso educativo de calidad, integrador e incluyente, garantizando con ello, el desarrollo efectivo de su dimensión cognitiva, física y psicoafectiva (González et al. 2021).



El artículo 347 de la Ley Orgánica de Educación Intercultural del Ecuador (LOEI), establece que el estado ecuatoriano tiene la responsabilidad de garantizar las condiciones necesarias que favorezcan la integración de las herramientas TIC en la formación académica de los estudiantes. De igual manera, reconoce que el docente debe participar de una permanente capacitación profesional, con la finalidad de que desarrollen las competencias y destrezas que les permitieran utilizar dichos recursos digitales de manera eficiente, acorde con las necesidades de los educandos y los objetivos que se pretende concretar en un área de estudio.

Por otro lado, la LOEI refiere que las herramientas TIC son recursos que mejoran la motivación de los estudiantes, indistintamente del nivel educativo en el que se encuentren; además, son un medio fiable para acceder a un vasto contenido de información multimedia, lo cual dinamiza el proceso de enseñanza aprendizaje y favorece el entendimiento de los conceptos teóricos y procedimentales abordados en las diferentes áreas de estudio contempladas en el Sistema Educativo del Ecuador.

El uso de estas herramientas por sí solas no garantizan que el desenvolver del educando sea el esperado y se logre concretar los objetivos pretendidos en un periodo de tiempo determinado. Al respecto, la LOEI afirma que estos recursos deben complementarse con actividades prácticas y una guía acertada del docente, con la finalidad de establecer un ambiente donde el estudiante participe de forma protagónica y se convierta en el propio constructor de sus conocimientos.

Paralelo a lo referido, el marco normativo de la LOEI establece que los estudiantes de básica superior y bachillerato general unificado de los establecimientos educativos fiscales, fiscomisionales y particulares, pueden utilizar dispositivos móviles y acceder a internet desde las aulas de la institución, siempre y cuando se cuente con la autorización del padre de familia, un acompañamiento del docente y los fines pretendidos sean netamente de carácter académico.

Finalmente, el Manual de Convivencia vigente en la institución donde se abordó el presente estudio, plantea la necesidad de promover el uso de las herramientas tecnológicas para favorecer el desarrollo de las competencias contempladas en el Currículo Priorizado, por cuanto, fomentan el interés, la creatividad, la autonomía y el pensamiento crítico. De igual manera, una de las metas establecidas en el Proyecto Educativo Institucional, contempla la capacitación del personal docente sobre el uso efectivo de los recursos digitales en el proceso de enseñanza aprendizaje.



## CAPÍTULO 2: METODOLOGÍA PARA EL DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN Y ESTUDIO DIAGNÓSTICO

Este capítulo es de suma significación porque describe la metodología propuesta en la investigación a partir de las bases legales y de los fundamentos de la metodología asumidos en la investigación. Por ello, se describen los métodos a utilizar, teóricos, empíricos y estadísticos matemáticos, en aras de realizar valoraciones de los resultados obtenidos después de su aplicación.

### 2. Metodología

#### 2.1. Operacionalización de variables

**Tabla 6**

Variable dependiente

Variable dependiente	Conceptualización	Dimensiones	Indicadores	Instrumento
Simulador virtual	Herramientas informáticas propiciadas por el continuo apogeo de la ciencia y la tecnología, cuyas funcionalidades les permite a los educandos aplicar los conceptos teóricos adquiridos dentro del salón de clases y simular los posibles resultados que pudieran generar sus decisiones (Vidal et al. 2019).	Uso de simuladores en el proceso de E/A	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Si</li> <li>▪ No</li> </ul>	Encuesta  Lista de cotejo
		Favorece la comprensión de contenidos procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Si</li> <li>▪ No</li> </ul>	
		La institución cuenta con internet	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Si</li> <li>▪ No</li> </ul>	
		Implicaciones de los simuladores virtuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mejora el interés</li> <li>▪ Favorece el entendimiento de conceptos abstractos</li> <li>▪ Fomenta la creatividad</li> <li>▪ Otros</li> </ul>	
		Herramientas digitales online	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Canva</li> <li>▪ Educaplay</li> <li>▪ Padlet</li> <li>▪ CmapTools</li> </ul>	

Fuente: Elaboración propia (2024)

**Tabla 7**

Variable independiente

Variable dependiente	Conceptualización	Dimensiones	Indicadores	Instrumento
Competencia matemática	Habilidad que desarrolla el individuo para utilizar y relacionar los números, los símbolos y las operaciones básicas, con la finalidad de	Percepción del abordaje del docente	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aburrido</li> <li>▪ Cansada</li> <li>▪ Dinámico</li> <li>▪ Tedioso</li> </ul>	Lista de cotejo  Encuesta
		Uso de recursos digitales	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Si</li> <li>▪ No</li> </ul>	



<p>analizar, interpretar y generar diferentes tipos de información de manera lógica, intencionada y debidamente validada La interacción es toda acción que se ejecuta de forma recíproca entre dos o más individuos (Ramón &amp; Vílchez, 2021)</p>	<p>Participación activa de los estudiantes</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Siempre</li> <li>▪ A veces</li> <li>▪ Nunca</li> </ul>
	<p>Materiales fomentan la autonomía</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Siempre</li> <li>▪ A veces</li> <li>▪ Nunca</li> </ul>
	<p>Acciones promueven la interacción</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Siempre</li> <li>▪ A veces</li> <li>▪ Nunca</li> </ul>
	<p>Espacio de enseñanza que favorece el desarrollo de la competencia matemática</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Siempre</li> <li>▪ A veces</li> <li>▪ Nunca</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia (2024)

## 2.2. Enfoque de la investigación

La presente investigación fue abordada desde un enfoque mixto o cuali/cuantitativo, puesto que los datos recolectados y analizados, fueron de tipo cuantificables y no cuantificables, siendo obtenidos tras la aplicación de ciertos instrumentos de recolección.

## 2.3. Alcance de investigación

El alcance de una investigación es referido por Ramos (2020), como las metas o resultados que el investigador debe concretar tras el desarrollo de un estudio, acorde con la realidad del contexto donde se pone de manifiesto la situación problemática.

Considerando lo referido, el presente estudio tiene un alcance de tipo exploratorio – correlacional, puesto que la temática planteada no ha sido tratada en el contexto institucional donde se pone de manifiesto, es decir, la Unidad Educativa “Nicolás Infante Díaz”; además, permitió identificar la relación existente entre las categorías que formaron parte de la situación problemática abordada.

## 2.4. Tipo de investigación

La presente investigación es de tipo acción participativa, puesto que según Varas et al. (2024), es un estudio que se enfoca en identificar una situación problemática que infiera en la consecución de los objetivos planteados por una institución educativa; posteriormente, se procede a establecer las acciones oportunas que permitieran afrontar dicha realidad y garantizar que todos los estudiantes sean formados de manera integral, por medio de una educación de calidad, tal como lo reconoce la Constitución de la República del Ecuador.

En este sentido, el presente estudio se enfocó en analizar la metodología del personal docente encargado del área de estudio de Física y la percepción personal de los educandos de los educandos que forman parte del primer año de Bachillerato General Unificado. Estos datos,



fueron fundamentales para diseñar una propuesta que permitió fortalecer la competencia matemática de los estudiantes, aprovechando las funcionalidades y ventajas que ofrecen las herramientas digitales como los simuladores virtuales, desde un entorno digital fácil de navegar y adaptar a las temáticas contempladas por la malla curricular.

De igual manera, la presente investigación es de tipo no experimental, por cuanto, el investigador no realizó ningún experimento y todos los datos recolectados se presentaron tal como fueron recolectados con la aplicación de los instrumentos respectivos, sin manipulación alguna, lo que permitió tener una perspectiva clara y real de la situación problemática puesta de manifiesto en la Unidad Educativa “Nicolás Infante Díaz” (García & Sánchez, 2020).

La investigación también es de tipo bibliográfica - documental, por cuanto, la problemática abordada se sustentó en una serie de fundamentos teóricos que fueron obtenidos de fuentes de carácter científico, tales como revistas, libros digitales y otras publicaciones.

Además, la presente investigación es de campo, por cuanto, los instrumentos que permitieron recolectar los datos necesarios para concretar los objetivos planteados en el presente estudio, se aplicaron directamente en la institución donde se puso de manifiesto la problemática, es decir, la Unidad Educativa “Nicolás Infante Díaz”, lo que incluyó la participación de los estudiantes del primer año de BGU.

## 2.5. Métodos empleados

Según el estudio abordado por Acosta (2023), un enfoque de investigación contempla los procedimientos que permiten al investigador recolectar los datos relacionados con la situación problemática abordada en un contexto y tiempo dado, analizar de manera minuciosa e interpretar en base a toda la evidencia pertinente; en otras palabras, es una herramienta que guía el accionar del investigador hacia la resolución de un problema.

En este sentido, la presente investigación fue abordada desde un enfoque mixto o cuali/cuantitativo, puesto que los datos recolectados y analizados, fueron de tipo cuantificables y no cuantificables, siendo obtenidos tras la aplicación de ciertos instrumentos de recolección.

### 2.5.1. Métodos teóricos

**Deductivo;** método utilizado para generar conclusiones, tomando como punto de partida, ciertos fundamentos generales o principios debidamente expuestos, para llegar a situaciones concretas, tal es el caso de la problemática abordada en el presente estudio.

**Inductivo;** este proceso permitió plantear razonamientos más generales, tomando como punto de partida, ciertos hechos específicos.



*Análisis y síntesis;* permitieron organizar todos los datos y los fundamentos teóricos obtenidos, para posteriormente analizarlos de manera minuciosa y generalizar los resultados pertinentes, validando el desarrollo de la presente investigación y su propuesta pertinente.

### 2.5.2. *Métodos empíricos*

*La observación;* procedimiento que se utilizó para detallar aspectos relevantes de la metodología del docente y la respuesta generada en el accionar de los estudiantes.

*La encuesta;* procedimiento que contempló la estructuración de distintas preguntas relacionadas con la temática planteada y su posterior aplicación a los estudiantes del primer año de BGU de la Unidad Educativa “Nicolás Infante Díaz”.

*La prueba escrita;* método utilizado para determinar el nivel de desarrollo de la competencia matemática en los estudiantes del primer año de BGU de la Unidad Educativa “Nicolás Infante Díaz”.

### 2.5.3. *Métodos matemáticos*

*La estadística de carácter descriptiva;* método utilizado para sintetizar los resultados que se obtuvieron con la aplicación de los instrumentos respectivos. Estos datos se presentaron de forma porcentual, lo que agilizo el desarrollo del análisis e interpretación pertinente.

## 2.6. Instrumentos de recolección de datos

En el caso de la **observación**, se consideró una **lista de cotejo** estructurada por 12 indicadores relacionados con la metodología del docente y el accionar de los estudiantes durante las clases de Física.

Este instrumento se aplicó antes y después de haber compartido la propuesta; además, la valoración de los indicadores se realizó por medio de una Escala de Frecuencia, considerando las opciones de siempre, a veces y nunca.

En el caso de la **encuesta**, se consideró un **cuestionario** estructurado por 10 preguntas cerradas, las cuales fueron aplicadas a los estudiantes de primer año de BGU, antes y después de haber compartido la propuesta respectiva.

En el caso de la **prueba escrita**, se consideró un **cuestionario estructurado** por 20 preguntas relacionadas con los contenidos básicos del área de Física, el cual fue aplicado antes y después de haber compartido la propuesta.

Las preguntas consideradas en la prueba de diagnóstico, se basan en el currículo del área de Física establecido por el Ministerio de Educación del Ecuador.



De igual manera, las preguntas contempladas en la prueba de diagnóstico, son de tipo abiertas y cerradas, de índole conceptual (conceptos – teorías - leyes) y procedimental (ejercicios prácticos). En cuanto a la valoración de los resultados obtenidos tras su aplicación, se debe considerar los siguientes aspectos:

- La valoración total del cuestionario es de 40 puntos (2 por cada ítem).
- El total que obtuviera el estudiante, se pasará a una escala de 10 puntos por medio de la regla de 3.
- La totalidad de puntos obtenidos por el estudiante, serán interpretados de acuerdo a una escala de valoración (*Ver tabla 6*).
- La escala de valoración se planteó en base a la escala de calificaciones cualitativa y cuantitativa establecida por el Ministerio de Educación, válida para cada uno de los niveles y subniveles del Sistema Nacional de Educación (SNE).
- El resultado obtenido dejará en evidencia el nivel de competencia matemática que presenta el educando en el área de Física.

**Tabla 8**

*Escala de interpretación de resultados*

Puntos obtenidos	Nivel de competencia	Escala cualitativa según SNE
10 puntos	Alto	Supera los aprendizajes requeridos (SAR)
9 puntos	Bueno	Domina los aprendizajes requeridos (DAR)
7 – 8 puntos	Aceptable	Alcanza los aprendizajes requeridos (AAR)
5 – 6 puntos	Bajo	Está próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos (PAR)
Menor o igual a 4	Deficiente	No alcanza los aprendizajes requeridos (NAR)

**Fuente:** Elaboración propia (2024)

## 2.7. Delimitación de la población y la muestra

El desarrollo de la presente investigación, se sustentó en una población conformada por 126 estudiantes correspondientes al primer año de Bachillerato General Unificado:

**Tabla 9**

*Población total del estudio*

Año de BGU	Población
Primero BGU A	41 estudiantes
Primero BGU B	42 estudiantes
Primero BGU C	43 estudiantes
<b>Total</b>	126 estudiantes

**Fuente:** Elaboración propia (2024)

La muestra se obtuvo por medio de la siguiente fórmula:  $n = \frac{Z^2 N p q}{e^2 (N-1) + Z^2 p q}$

$$n = \frac{(1.96)^2 (126)(0.5)(0.5)}{(0.05)^2 (126-1) + (1.96)^2 (0.5)(0.5)} \quad n = \frac{(3.84)(126)(0.25)}{(0.0025)(125) + (3.84)(0.25)} \quad n = \frac{(483.84)(0.25)}{0.312 + 0.96} \quad n = \frac{120.96}{1.272}$$

$$n = 95 \text{ estudiantes}$$

## 2.8. Procedimiento metodológico

### *Etapas del estudio teórico*

- Analizar los antecedentes que sustenten la investigación planteada.



- Plantear las bases teóricas y legales que fundamenten la temática abordada.

### ***Etapa del diagnóstico inicial***

- Aplicar la prueba de diagnóstico aprobada por la Comisión Técnico Pedagógica de Física del Bachillerato General Unificado.
- Aplicar la lista de cotejo durante el desarrollo de las clases de física.
- Aplicar la encuesta a los estudiantes del primero BGU A – B y C.
- Analizar resultados y exponer conclusiones del diagnóstico.

### ***Etapa de la modelación de la propuesta***

- Identificar las temáticas que se van a abordar en cada unidad de trabajo.
- Identificar las herramientas digitales y simuladores que se van a utilizar.
- Diseñar el entorno digital utilizando una herramienta que se ajuste a las características y necesidades de los estudiantes del primer año de Bachillerato General Unificado.
- Plantear sesiones de aprendizaje con actividades dinámicas que despierten el interés y fomenten la competencia matemática de los estudiantes.

### ***Etapa del diagnóstico final o validación de la propuesta***

- Implementar la propuesta diseñada.
- Detallar las acciones que se pretenden ejecutar para validar la propuesta.
- Validar y describir los resultados obtenidos con la propuesta.

## **2.9. Resultados del estudio diagnóstico**

### ***2.9.1. Nivel de competencia matemática en el área de Física***

**Tabla 10**

Nivel de competencia matemática en el área de física

Nivel de competencia matemática	Antes		Después	
	#	%	#	%
a. Alto	8	8%	23	24%
b. Bueno	15	16%	29	31%
c. Aceptable	19	20%	38	40%
d. Bajo	42	44%	5	5%
e. Deficiente	11	12%	0	0%
<b>TOTAL</b>	<b>95</b>	<b>100%</b>	<b>95</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Prueba escrita aplicada a los estudiantes

**Elaborado por:** Basantes (2024).

**Análisis e interpretación;** El 44% de estudiantes presentaron un bajo nivel de competencia matemática en el área de física y el 12% se ubicaron en un nivel deficiente; así mismo, el 20% evidenciaron un nivel aceptable; el 16% estuvieron en buen nivel y el 8% ostentaron un nivel alto. Estos datos dejan entrever que la mayor parte de estudiantes que



participaron del presente estudio, presentaron serias dificultades relacionadas con los esquemas cognitivos, destrezas y habilidades matemáticas necesarias para afrontar el primer año de BGU.

### 2.9.2. *Análisis e interpretación de la encuesta aplicada a los estudiantes*

#### a. Aspectos sociodemográficos

**Tabla 11**

Sector domiciliario

Alternativas	#	%
a. Urbano	72	76%
b. Rural	23	24%
<b>TOTAL</b>	<b>95</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Encuesta aplicada a los estudiantes

**Elaborado por:** Basantes, (2024).

**Análisis e interpretación;** El 76% de estudiantes encuestados mencionaron estar domiciliados en el sector urbano y el 24% en el área rural. De acuerdo con esta información, el escenario de aprendizaje donde se desarrolla la presente investigación, se caracteriza por disponer de una variedad de recursos y experiencias previas que deben ser consideradas por los docentes al momento de planificar su diario accionar.

**Tabla 12**

Disponibilidad de dispositivos móviles

Alternativas	#	%
a. Si	78	82%
b. No	17	18%
<b>TOTAL</b>	<b>95</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Encuesta aplicada a los estudiantes

**Elaborado por:** Basantes, (2024).

**Análisis e interpretación;** El 82% de estudiantes encuestados en el presente estudio, mencionaron disponer de algún tipo de dispositivo móvil en sus hogares y el 18% afirmaron lo contrario. Según esta información, los educandos cuentan con recursos tecnológicos que facilitan su aprendizaje y les permite acceder a un sin número de alternativas didácticas para concretar las tareas encomendadas por los docentes.

#### b. Percepción sobre la metodología del docente de Física

**Pregunta 1:** *¿Cómo percibe las clases de Física?*

**Tabla 13**

Percepción de las clases de física

Alternativas	#	%
a. Aburridas	34	36%
b. Difíciles	53	56%
c. Dinámicas	8	8%
<b>TOTAL</b>	<b>95</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Encuesta aplicada a los estudiantes de Primero BGU

**Elaborado por:** Basantes, (2024).



**Análisis e interpretación;** El 56% de estudiantes percibían las clases de Física como difíciles, en cambio el 36% lo calificaron como un proceso sumamente aburrido y apenas el 8% dijeron que son dinámicas. Esta información deja entrever que las acciones planificadas por el docente, propiciaban un ambiente de aprendizaje carente de motivación, limitando el desenvolver de los educandos y la consecución de los objetivos pretendidos en el área de Física.

**Pregunta 2:** *¿Qué caracteriza las clases de Física dentro de su formación académica?*

**Tabla 14**

Aspectos característicos de las clases de física

Alternativas	#	%
a. Estrictez del docente	13	14%
b. Demasiadas tareas	25	26%
c. Uso excesivo del texto	28	29%
d. Falta de motivación	17	18%
e. Uso de las TIC	12	13%
<b>TOTAL</b>	<b>95</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Encuesta aplicada a los estudiantes de Primero BGU

**Elaborado por:** Basantes, (2024).

**Análisis e interpretación;** El 29% de estudiantes mencionaron que las clases de Física se caracterizaban por el uso excesivo del texto, el 26% dijeron que se enviaba demasiadas tareas, el 18% afirmaron que hay falta de motivación, el 14% hacía alusión a la estrictez del docente y el último aspecto referido fue el uso de las herramientas TIC. La metodología del docente se basaba en la repetición mecánica de los contenidos, limitando el desenvolver de los educandos dentro y fuera del salón de clases.

**Pregunta 3:** *¿Con qué frecuencia se utiliza herramientas digitales en las clases de Física?*

**Tabla 15**

Frecuencia con la que se utiliza herramientas digitales

Alternativas	#	%
a. Siempre	7	7%
b. A veces	10	11%
c. Nunca	21	22%
d. Cuando se lo pide	57	60%
<b>TOTAL</b>	<b>95</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Encuesta aplicada a los estudiantes de Primero BGU

**Elaborado por:** Basantes, (2024).

**Análisis e interpretación;** El 60% de estudiantes mencionaron que las herramientas tecnológicas son utilizadas en las clases de Física, cuando se lo piden al docente y el 22% dijeron que nunca. Esta decisión ha generado un ambiente carente de motivación, lo que limita el desenvolver del educando y condiciona la consecución de los objetivos pretendidos.



**Pregunta 4:** ¿Se utiliza simuladores virtuales en las clases de Física?

**Tabla 16**

Uso de simuladores virtuales en las clases de Física

Alternativas	#	%
a. Si	17	18%
b. No	78	82%
<b>TOTAL</b>	<b>95</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Encuesta aplicada a los estudiantes de Primero BGU

**Elaborado por:** Basantes, (2024).

**Análisis e interpretación;** El 82% de estudiantes mencionaron que no se han utilizado simuladores virtuales en las clases de física; es decir, se desconocía las funcionalidades y repercusiones favorables que conlleva el uso de dichas plataformas digitales, lo que limita las acciones planificadas por el docente y propicia un ambiente de aprendizaje tradicionalista.

**Pregunta 5:** ¿Qué recursos utiliza el docente para las clases de Física?

**Tabla 17**

Recursos utilizados en las clases de Física

Alternativas	#	%
a. Libros	41	43%
b. Videos	21	22%
c. Diapositivas	11	12%
d. Papelotes	17	18%
e. Simuladores	5	5%
<b>TOTAL</b>	<b>95</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Encuesta aplicada a los estudiantes de Primero BGU

**Elaborado por:** Basantes, (2024).

**Análisis e interpretación;** Los principales recursos utilizados por el docente del área de Física, eran los libros con un 43%, los videos con un 22%, los papelotes con un 18%, las diapositivas con un 12% y los simuladores con un 5%; es decir, los materiales que implementaba el docente en su diario desenvolver, propiciaba un escenario tedioso y carente de motivación, donde el estudiante se limitaba a leer, memorizar y repetir los contenidos escritos, sin fomentar su capacidad de análisis y razonamiento.

**Pregunta 6:** ¿El docente debe cambiar su metodología con relación al uso de las herramientas digitales?

**Tabla 18**

El docente debe cambiar su metodología en relación al uso de las herramientas digitales

Alternativas	#	%
a. Si	87	92%
b. No	8	8%
<b>TOTAL</b>	<b>95</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Encuesta aplicada a los estudiantes de Primero BGU

**Elaborado por:** Basantes, (2024).

**Análisis e interpretación;** El 8% de estudiantes indicaron estar de acuerdo con el accionar del profesor; después de haber implementado la propuesta metodológica, el 100% de estudiantes afirmaron que el docente debe cambiar su metodología con relación al uso de



herramientas digitales, por cuanto, representa una oportunidad para fortalecer su capacidad de análisis y razonamiento, procesos mentales claves al momento de desarrollar la competencia matemática. Estos recursos deben adaptarse a las necesidades de los educandos, la realidad del contexto educativo, los contenidos que se aborden y los objetivos que se pretendan concretar en un periodo de tiempo determinado.

### c. Competencias matemáticas para el abordaje del área de Física

*Pregunta 1: ¿Tiene dificultad para plantear problemas matemáticos con datos provistos por el docente de Física?*

**Tabla 19**

Competencia matemática de plantear problemas durante el aprendizaje de Física

Alternativas	#	%
a. Sí	68	72%
b. No	27	28%
<b>TOTAL</b>	<b>95</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Encuesta aplicada a los estudiantes de Primero BGU

**Elaborado por:** Basantes, (2024).

**Análisis e interpretación;** El 72% de estudiantes afirmaron tener dificultad para plantar problemas matemáticos con los datos provistos por el docente de Física, una situación que afecta su desenvolverse académico y la consecución de los obtenidos pretendidos como parte de dicha asignatura.

*Pregunta 2: ¿Con qué frecuencia puede resolver los problemas planteados por el docente durante las clases de Física?*

**Tabla 20**

Competencia matemática de resolver problemas durante el aprendizaje de Física

Alternativas	#	%
a. Siempre	9	9%
b. A veces	13	14%
c. Nunca	73	77%
<b>TOTAL</b>	<b>95</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Encuesta aplicada a los estudiantes de Primero BGU

**Elaborado por:** Basantes, (2024).

**Análisis e interpretación;** El 77% de estudiantes afirmaron que nunca pueden resolver los problemas planteados por el docente durante las clases de Física, en tanto que el 14% lo hacen a veces y el 9% siempre. Esta información deja entrever ciertas falencias en la competencia relacionada con el pensamiento crítico y el razonamiento matemático, aspectos que dificultan el desenvolverse del educando.



**Pregunta 3:** ¿Usted puede analizar de forma crítica los conceptos abordados en el área de Física?

**Tabla 21**

Competencia matemática de análisis crítico durante el aprendizaje de Física

Alternativas	#	%
a. Si	33	35%
b. No	62	65%
<b>TOTAL</b>	<b>95</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Encuesta aplicada a los estudiantes de Primero BGU

**Elaborado por:** Basantes, (2024).

**Análisis e interpretación;** El 65% de estudiante afirmaron no poder analizar de forma crítica los conceptos abordados en el área de física, siendo una falencia que dificulta la comprensión y aplicación de los contenidos tratados en dicha asignatura.

**Pregunta 4:** ¿Tiene dificultad para representar de forma matemática los conceptos abordados en Física?

**Tabla 22**

Competencia matemática de representar matemáticamente durante el aprendizaje de Física

Alternativas	#	%
a. Si	81	85%
b. No	14	15%
<b>TOTAL</b>	<b>95</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Encuesta aplicada a los estudiantes de Primero BGU

**Elaborado por:** Basantes, (2024).

**Análisis e interpretación;** El 85% de estudiantes afirmaron tener serias dificultades para representar de forma matemática los conceptos abordados en Física, siendo una competencia matemática fundamental al momento de interpretar conceptos y aplicar fórmulas de manera lógica.

**Pregunta 5:** ¿Usted tiene la capacidad para argumentar de forma libre en base a las experiencias desarrolladas?

**Tabla 23**

Competencia matemática de argumentar durante el aprendizaje de Física

Alternativas	#	%
a. Si	17	18%
b. No	78	82%
<b>TOTAL</b>	<b>95</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Encuesta aplicada a los estudiantes de Primero BGU

**Elaborado por:** Basantes, (2024).

**Análisis e interpretación;** El 82% de estudiantes mencionaron tener dificultad para argumentar de forma libre en base a sus experiencias previas, lo que limita el desenvolver del educando a simplemente memorizar y repetir la información compartida por el docente durante el proceso de enseñanza de física.



**Pregunta 6:** ¿Tiene dificultad para aplicar fórmulas y solucionar los problemas planteados por el docente de Física?

**Tabla 24**

Competencia matemática de aplicar fórmulas durante el aprendizaje de Física

Alternativas	#	%
a. Si	86	91%
b. No	9	9%
<b>TOTAL</b>	<b>95</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Encuesta aplicada a los estudiantes de Primero BGU

**Elaborado por:** Basantes, (2024).

**Análisis e interpretación;** El 91% de estudiantes afirman tener dificultad para aplicar fórmulas y solucionar los problemas planteados por el docente de Física, es decir, la mayoría de educandos no reúnen las habilidades suficientes que les permitan diferenciar variables, organizar procesos y ejecutar instrucción de manera lógica, una situación que dificulta el desenvolverse del educando y condiciona la consecución de los objetivos pretendidos en dicha asignatura.

**Pregunta 7:** ¿Tiene dificultad para comprender los problemas planteados por el docente de Física?

**Tabla 25**

Competencia matemática de comprensión durante el aprendizaje de Física

Alternativas	#	%
a. Si	16	17%
b. No	79	83%
<b>TOTAL</b>	<b>95</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Encuesta aplicada a los estudiantes de Primero BGU

**Elaborado por:** Basantes, (2024).

**Análisis e interpretación;** El 83% de estudiantes afirmaron tener dificultad para comprender los problemas planteados por el docente de Física, lo que dificulta el aprendizaje de los contenidos abordados en dicha área de estudio y el cumplimiento de las actividades o tareas propuestas dentro o fuera del salón de clases.

**Pregunta 8:** ¿Con qué frecuencia usted puede afirmar o refutar la información compartida por el docente de Física?

**Tabla 26**

Competencia matemática de razonar matemáticamente en el aprendizaje de Física

Alternativas	#	%
a. Siempre	8	8%
b. A veces	15	16%
c. Nunca	72	76%
<b>TOTAL</b>	<b>95</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Encuesta aplicada a los estudiantes de Primero BGU

**Elaborado por:** Basantes, (2024).

**Análisis e interpretación;** El 76% de estudiantes afirmaron que nunca pueden afirmar o refutar la información compartida por el docente de Física, en tanto que el 16% indican



hacerlo siempre y el 8% nunca. Esta información deja entrever que la mayoría de educandos tienen problemas para analizar, contrastar, interpretar, relacionar y generalizar, habilidades fundamentales para sobrellevar el aprendizaje de dicha área de estudio.

**Pregunta 9:** *¿Con qué frecuencia logra comprender los contenidos impartidos en las clases de Física?*

**Tabla 27**

Frecuencia con la que comprenden los contenidos impartidos

Alternativas	#	%
a. Siempre	13	14%
b. A veces	25	26%
c. Nunca	57	60%
<b>TOTAL</b>	<b>95</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Encuesta aplicada a los estudiantes de Primero BGU

**Elaborado por:** Basantes, (2024).

**Análisis e interpretación;** El 60% de estudiantes mencionaron que nunca comprenden los contenidos impartidos en las clases de Física; el 26% afirmaron hacerlo a veces y apenas el 14% lo hacen siempre. Esta información corrobora lo referido anteriormente, la mayoría de estudiantes presentan ciertas deficiencias en torno a las competencias matemáticas que dificultan el aprendizaje de la asignatura, además, inciden para que el proceso sea percibido como algo carente de motivación.

### 2.9.3. Síntesis de la lista de cotejo

**Tabla 28**

Análisis y síntesis de la lista de cotejo aplicada antes y después de las sesiones de aprendizaje

Indicadores	ANTES		
	Siempre	A veces	Nunca
1. Los estudiantes se muestran motivados durante el proceso de enseñanza abordado	8	13	74
2. Los estudiantes participan activamente de las actividades planificadas	7	12	76
3. Los materiales que utiliza el docente fomentan la autonomía del educando	13	12	70
4. Las actividades planteadas promueven la interacción de los estudiantes	15	9	71
5. Los ejercicios facilitan la evaluación y retroalimentación inmediata	8	10	77
6. Los estudiantes respetan normas de interacción	22	10	63
7. Los estudiantes tienen la confianza necesaria para expresar dudas	10	8	77
8. Los estudiantes realizan las actividades enviadas al hogar de manera autónoma	19	12	64
9. Los estudiantes atienden en clases y no comprometen su aprendizaje	28	14	53
10. Los docentes utilizan simuladores para abordar contenidos procedimentales	3	8	84
11. Los docentes proponen actividades grupales prácticas	17	5	73
12. Los estudiantes utilizan herramientas digitales para desarrollar tareas	9	14	72

**Fuente:** Elaboración propia (2024)



#### 2.9.4. Conclusiones de resultados obtenidos

En cuanto al nivel de desarrollo de la competencia matemática, se pudo determinar que el 44% de estudiantes de primer año de BGU, presentan un bajo nivel de desarrollo y el 12% evidencian un deficiente nivel; es decir, la mayor parte de educandos evidencian serias dificultades relacionadas con las habilidades que se requieren para sobrellevar los contenidos establecidos en dicha área de estudio, lo que condiciona su formación integral y no permite concretar el perfil de salida establecido por el Ministerio de Educación del Ecuador.

Este panorama educativo es el resultado de una metodología tradicionalista por parte del docente, caracterizada por el uso permanente de recursos didácticos como el libro, carteles, papelotes y otros materiales que limitan la participación activa del estudiante y fomentan la repetición mecánica de información. Esto sumado a la complejidad de los contenidos, la estrictez del docente y la falta de actividades que despierten el interés o motivación de los educandos, configura un ambiente de aprendizaje aburrido, tedioso y difícil de sobrellevar, siendo fundamental implementar nuevas alternativas que propicien un ambiente donde el estudiante asuma un rol protagónico y favorezca el desarrollo de la competencia matemática, tal es el caso de las herramientas digitales como los simuladores virtuales.

Por otro lado, los estudiantes mencionaron que la mejor manera de comprender los contenidos abordados en el área de Física, es el uso de entornos educativos digitales donde se compile distintos simuladores virtuales, presentaciones visuales y ejercicios prácticos, por cuanto, fomentan la autonomía y la capacidad crítica reflexiva. Además, tienen la oportunidad de acceder a un sin número de recursos colgados en la web y completar las actividades propuestas por el docente, sin importar el momento o el lugar en el que se encuentre.

En cuanto a las competencias matemáticas necesarias para abordar el proceso de enseñanza de Física, se pudo determinar que la mayor parte de estudiantes tienen serias dificultades al momento de razonar matemáticamente los conceptos abordados en dicha asignatura, siendo una habilidad sumamente importante para comprender, plantear y resolver los problemas planteados por el docente.

De igual manera, hay dificultad para comprender y aplicar las fórmulas matemáticas de forma abstracta, un hecho que condiciona el cumplimiento de las actividades o tareas enviadas por el docente al hogar. Adicionalmente, gran parte de los educandos no razonan críticamente, lo que limita su desenvolver a memorizar y repetir la información compartida por el docente.



Por otro lado, también hay serias deficiencias en cuanto a la toma de decisiones, el pensamiento crítico reflexivo y la representación de forma matemática, competencias matemáticas fundamentales para abordar el proceso de enseñanza de Física y desarrollar los aprendizajes pretendidos en un periodo de tiempo determinado.

Ahora bien, considerando los indicadores planteados en la lista de cotejo, se pudo determinar lo siguiente: hay carencia de motivación para afrontar el proceso de enseñanza del área de Física, por lo que su participación deja mucho que desear, siendo evidente un bajo rendimiento académico y serias deficiencias en cuanto al desarrollo de la competencia matemática. Adicionalmente, esta realidad deriva de los materiales utilizados por el docente, los cuales básicamente consisten en papelotes o el libro dotado por el Ministerio de Educación.

En cuanto a los ejercicios que el docente plantea en el aula o envía al hogar, no siempre son fáciles de evaluar o propician una retroalimentación inmediata, lo que confunde aún más al estudiante e influye para que las clases sean percibidas como aburridas o tediosas. En cuanto a las normas de interacción, se debe recalcar que no todos piden la palabra o escuchan en silencio cuando el otro habla, hay momentos que el docente pierde el control del salón y la convivencia se torna difícil de sobrellevar.

Así mismo, se pudo observar que los estudiantes muestran cierto temor hacia el docente, no tienen la confianza necesaria para expresar dudas o posibles inquietudes, una situación que puede generar serios vacíos que comprometan su rendimiento académico dentro y/o fuera del salón de clases. Esto ha influido para que una gran cantidad de educandos, no presenten deberes y se distraigan fácilmente, siendo evidente la imperiosa necesidad de que el profesor cambie su accionar y utilice con frecuencia los simuladores virtuales u otras herramientas digitales, con finalidad de *“formar ciudadanos críticos, reflexivos, con capacidad de análisis y que reúnan las habilidades necesarias que contribuyan al progreso del país”*, tal como lo establece el perfil de salida del bachiller ecuatoriano.



### CAPÍTULO 3: PRESENTACIÓN Y VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA

En el presente capítulo se describe los principales elementos de la propuesta planteada para el aprendizaje de la Física y el desarrollo de la competencia matemática en los estudiantes de primer año de bachillerato. Además, se expone el proceso que conlleva la validación de la propuesta y los resultados obtenidos con su implementación.

#### 3. Propuesta

Diseño de un entorno educativo digital basado en sesiones de aprendizaje con actividades prácticas y simulaciones interactivas para el aprendizaje de Física y el desarrollo de la competencia matemática, dirigido a los estudiantes de primer año de Bachillerato General Unificado de la Unidad Educativa Nicolás Infante Díaz.

##### 3.1. Presentación

La presente propuesta consistió en diseñar un entorno educativo digital basado en sesiones de aprendizaje con simuladores virtuales para el desarrollo de la competencia matemática en el área de Física, dirigido a los estudiantes de primer año de Bachillerato General Unificado de la Unidad Educativa Nicolás Infante Díaz.

Esta propuesta se diseñó en base a la herramienta *Google Classroom*, por cuanto es una plataforma gratuita, sus requerimientos son mínimos y ofrece un entorno amigable para los usuarios. Este aplicativo le permite al docente gestionar sus clases de forma virtual, un hecho que implica acciones como: compartir material de estudio en formato de texto, imagen, audio y video; asignar tareas, pruebas y foros que permitan concretar un objetivo determinado; anexar enlaces externos para reuniones virtuales; valorar el rendimiento académico de los estudiantes y dar un seguimiento permanente.

El acceso a esta plataforma educativa puede darse en cualquier momento y lugar, siempre y cuando se disponga de un dispositivo móvil con una conexión estable a internet, lo que representa una alternativa viable para garantizar la continuidad académica de los estudiantes, sobre todo, frente a los acontecimientos que obligan a confinarse en los hogares, tal como sucedió con la pandemia del Covid 19, la crisis carcelaria o los cortes de energía suscitados en todo el territorio ecuatoriano.

*Google Classroom* es una plataforma que brinda la oportunidad de que todos los estudiantes de un curso o nivel educativo determinado, participe de un proceso de enseñanza de forma virtual, accediendo al material de estudio y actividades complementarias que hayan sido compartidas por el docente, con la finalidad de propiciar una experiencia de aprendizaje



significativa para los educandos, desde un enfoque autónomo, creativo, reflexivo y sumamente motivador (Rodríguez, 2024).

El simulador virtual que se implementó en el entorno educativo digital es *Phet Interactive Simulations*, herramienta que proporciona una serie de simulaciones científicas y matemáticas, cuyo desarrollo tiene lugar de manera lúdica e interactiva, fomentando la motivación, la investigación y el análisis crítico reflexivo del estudiante, procesos fundamentales para el aprendizaje de Física y el desarrollo de la competencia matemática.

La propuesta se realizó considerando temas centrales de las tres primeras unidades temáticas del currículo establecido para el área de Física en el Primer Año de Bachillerato General Unificado. El entorno digital se dividió en 3 sesiones de aprendizaje, abordando los contenidos que se presten para implementar actividades en el simulador virtual *Phet* y otras herramientas digitales cuyas funcionalidades permitan sobrellevar de manera efectiva el aprendizaje de Física y fortalecer la competencia matemática de los educandos.

En líneas generales, la presentación de la propuesta educativa contempla la siguiente estructura:

**Tabla 29**

Presentación del entorno digital en Google Classroom

<b>Entorno Educativo Digital en Google Classroom</b>			
	<b>Unidad Temática 1</b>	<b>Unidad Temática 2</b>	<b>Unidad Temática 3</b>
<b>Nombre</b>	Movimiento	Fuerzas	Electricidad y Magnetismo
<b>Temas centrales de las sesiones de aprendizaje</b>	<b>Sesión 1</b> Las fuerzas y el movimiento	<b>Sesión 2</b> Las fuerzas y el equilibrio	<b>Sesión 3</b> Formas y cambios de energía
<b>Destreza a desarrollar</b>	Diferenciar los tipos de movimiento, por medio de la argumentación teórica y la experimentación práctica	Identificar las leyes que permiten diferenciar los tipos de fuerza existentes	Reconocer las formas y cambios de energía, su importancia y la aplicación en contextos cotidianos
<b>Contenidos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ El movimiento</li> <li>▪ La aceleración</li> <li>▪ La fuerza neta</li> <li>▪ La fricción</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ La ley de equilibrio</li> <li>▪ La Ley de Hooke</li> <li>▪ Las leyes de Newton</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Las formas de la energía</li> <li>▪ Ley de Ohm</li> <li>▪ Ley de Coulomb</li> </ul>



<b>Herramientas digitales a utilizar</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Simulador PHET</li> <li>▪ Canva</li> <li>▪ Vimeo</li> <li>▪ Bubbl</li> <li>▪ Padlet</li> <li>▪ Educaplay</li> <li>▪ Redes sociales</li> <li>▪ Google Drive</li> <li>▪ Google Classroom</li> <li>▪ Zoom</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Simulador PHET</li> <li>▪ Canva</li> <li>▪ Vimeo</li> <li>▪ Bubbl</li> <li>▪ Educaplay</li> <li>▪ Redes sociales</li> <li>▪ Google Drive</li> <li>▪ Google Classroom</li> <li>▪ Zoom</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Simulador PHET</li> <li>▪ Canva</li> <li>▪ Bubbl</li> <li>▪ Educaplay</li> <li>▪ Redes sociales</li> <li>▪ Google Drive</li> <li>▪ Google Classroom</li> <li>▪ Zoom</li> </ul>
<b>Competencias a desarrollar</b>	Competencia informacional Competencia tecnológica Competencia matemática		

Fuente: Elaboración propia (2024)

### 3.2. Objetivos

#### 3.2.1. General

**Diseñar un entorno digital basado en sesiones de aprendizaje con actividades prácticas y simulaciones interactivas para el aprendizaje de Física y el desarrollo de la competencia matemática**, dirigido a los estudiantes de primer año de Bachillerato General Unificado de la Unidad Educativa Nicolás Infante Díaz.

#### 3.2.2. Específicos

- Identificar las funcionalidades y limitaciones que presentan las herramientas digitales implementadas en el entorno educativo digital.
- Utilizar simuladores virtuales para comprender contenidos conceptuales y procedimentales de Física.
- Fortalecer la competencia matemática por medio de ejercicios prácticos propuestos en el entorno educativo digital.

### 3.3. Fundamentación

En la actualidad, el internet es uno de los avances tecnológicos de mayor connotación para el ser humano, por cuanto, permite acceder y compartir vastos contenidos de información de distinta índole, indistintamente del lugar en el que se encuentre una persona, lo que representa un significativo ahorro de tiempo y dinero. Además, ha sido la base fundamental en el desarrollo de distintas herramientas que facilitan la comunicación entre los usuarios y ofrecen un sin número de alternativas para agilizar ciertos procesos o sobrellevar de manera



oportuna cualquier necesidad y/o requerimiento que se pudiera presentar en el desenvolverse diario de un individuo (Tejada et al. 2023).

El permanente desarrollo de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), brindan una serie de alternativas didácticas que pueden ser aplicadas en el ámbito académico, con la finalidad de establecer ambientes de aprendizaje dinámicos e interactivos, integrando diferentes herramientas digitales y vastos contenidos multimedia. En estos escenarios educativos prevalece la interactividad y se fomenta la autonomía del educando, esperando que asuman un rol protagónico y se conviertan en los constructores de sus propios conocimientos, a partir de las experiencias previas que haya adquirido por medio de su diaria interacción social desde edades tempranas (Cerna et al. 2024).

De acuerdo con Villagómez et al. (2024), las funcionalidades de estas herramientas tecnológicas, representan una alternativa viable para mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje y concretar los objetivos planteados en un periodo de tiempo determinado; sin embargo, no basta únicamente con implementar un software en su planificación diaria, al contrario, se requiere la intervención activa del docente, pues tiene la responsabilidad de integrar dichas aplicaciones con los contenidos estipulados por el Sistema Educativo Nacional y las necesidades que evidencien los estudiantes.

Según Garrón et al. (2022), un entorno digital educativo se caracteriza precisamente por integrar distintas herramientas tecnológicas y actividades que favorezcan la interacción de los educandos y les permitan afianzar las distintas habilidades, destrezas y/o aptitudes pretendidas en un área de estudio determinada. Ante esta realidad, los dispositivos móviles como las computadoras personales, tablets, iPad y los celulares inteligentes, cobran cierta relevancia por cuanto son los dispositivos que el estudiante puede utilizar para acceder a dichas plataformas digitales y desarrollen las indicaciones propuestas por el profesor, en cualquier momento y lugar que se encuentre, siempre y cuando disponga de una conexión estable a internet.

Entre las herramientas que se pueden incorporar en estos entornos educativos digitales, se encuentran precisamente los simuladores virtuales, es decir, un conjunto de aplicaciones que permiten recrear ciertas situaciones o fenómenos en estudio, para que el educando explore las posibles alternativas de solución y entienda las implicaciones que conlleva dicha decisión. De manera general, la simulación es una estrategia fundamental en la formación integral de un estudiante, por cuanto, potencia el aprendizaje constructivista y significativo, brinda la oportunidad de que el estudiante interactúe con el caso de estudio y fortalece procesos mentales



como el análisis, la atención, la memoria, el razonamiento y el autoaprendizaje (Rosales et al. 2023).

En este sentido, el uso de herramientas de simulación virtual, mejora notablemente el proceso de enseñanza aprendizaje del área de Física y el desarrollo de las competencias matemáticas, por cuanto, los estudiantes tienen la oportunidad de imitar una situación real (ejercicios) e identificar las implicaciones que conlleva una decisión. Estas aplicaciones fomentan el interés y autonomía de los educandos, además, propician un escenario educativo que favorece la consecución de un aprendizaje por descubrimiento y el desarrollo de habilidades asociadas con la indagación, el análisis, la síntesis y la generalización (Valarezo et al. 2023).

### **3.4. Características de la propuesta**

El entorno educativo digital basado en sesiones de aprendizaje con simuladores virtuales para el desarrollo de la competencia matemática en el área de Física, presenta las siguientes características:

#### **a. Plataforma en la que se diseñó**

El entorno educativo digital se diseñó en la plataforma *Google Classroom*, por ser una herramienta gratuita, con un entorno amigable para el usuario y ofrecer una serie opciones que le permite al docente, gestionar su aula virtual de manera ordenada, compartir información multimedia y asignar un sin número de actividades que permitan afianzar las destrezas o competencias pretendidas en un periodo de tiempo determinado.

#### **b. Beneficiarios de la propuesta**

*Los beneficiarios directos*, son los estudiantes de Primer Año de Bachillerato General Unificado, quienes se caracterizan por presentar una edad que oscila entre los 14 a 16 años; la ubicación domiciliaria de la mayor parte de educandos, es el sector urbano; todos disponen de algún dispositivo móvil con una conexión estable al servicio de internet en sus hogares y presentaron un bajo nivel de desarrollo de la competencia matemática en el área de Física.

*Los beneficiarios indirectos*, son los docentes de la institución, por cuanto, podrán utilizar el entorno digital para propiciar un mejor desempeño de los estudiantes, pudiendo crear nuevas aulas virtuales para otras áreas de estudio, acorde con las necesidades del grupo estudiantil y los objetivos que se pretenda concretar.



### c. Herramientas digitales utilizadas

Las herramientas digitales que se implementaron en el entorno digital diseñado en Google Classroom, son las siguientes: Simulador PHET, Canva, Vimeo, Bubbl, Padlet, Educaplay, Google Drive, Zoom y Redes Sociales.

### d. Estructura de sesiones de aprendizaje

Las sesiones de aprendizaje abordan distintos contenidos temáticos, por ende, en cada una se procederá a compartir diferente material de estudio (texto, audio, video), que le permita al estudiante afianzar los nuevos esquemas cognitivos y las destrezas necesarias para resolver las tareas, foros, evaluaciones y otras actividades complementarias, cuyo desarrollo tendrá lugar de manera ordenada y secuencial, haciendo uso de distintas herramientas tecnológicas que fortalezcan su autonomía, la capacidad de análisis y la competencia matemática.

De manera general, las actividades contempladas en cada sesión de aprendizaje, se plantearon en tres fases: INICIO – DESARROLLO – CIERRE

Tabla 30

Estructura de las sesiones de aprendizaje propuestas

Fases	Contenido	Objetivo
<b>Inicio</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Material de estudio:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Textos</li> <li>○ Infografías</li> <li>○ Videos</li> <li>○ Fotografías</li> </ul> </li> <li>▪ Actividades de análisis previo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Activar los conocimientos previos de los estudiantes</li> <li>▪ Intuir en las temáticas centrales que se pretende abordar en la sesión de aprendizaje</li> <li>▪ Motivar al estudiante para afrontar cada actividad propuesta</li> </ul>
<b>Desarrollo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Contenido de información multimedia desarrollada en varias herramientas digitales y de simulación virtual</li> <li>▪ Tareas que el estudiante debe cumplir en un periodo de tiempo determinado</li> <li>▪ Acceso a clases magistrales vía Zoom</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Construir los nuevos saberes, destrezas y habilidades pretendidas en la unidad temática</li> <li>▪ Auscultar dudas o inquietudes que giran en torno al contenido abordado</li> <li>▪ Descubrir nuevas ideas que sirvan de base para el desarrollo de los nuevos saberes</li> <li>▪ Comprender conceptos abstractos de tipo conceptual o procedimental</li> <li>▪ Fortalecer la competencia matemática</li> </ul>
<b>Cierre</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Actividades de análisis</li> <li>▪ Proyectos de evaluación</li> <li>▪ Pruebas</li> <li>▪ Simulaciones</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Valorar el rendimiento académico de los estudiantes</li> <li>▪ Valorar su capacidad para utilizar herramientas digitales y de simulación</li> <li>▪ Valorar el nivel de consecución de los objetivos planteados</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia (2024)

Antes de compartir la presente propuesta metodológica, se decidió trabajar con los estudiantes de Primero BGU en los laboratorios de computación que tiene la institución, con



la finalidad de diferenciar la funcionalidad de cada herramienta implementada en el entorno educativo diseñado en Google Classroom, para ello, se plantearon proyectos donde el educando ponga de manifiesto su creatividad.

Este abordaje tuvo lugar de manera teórica y práctica, permitiendo que el estudiante diferencie el entorno de cada herramienta digital y experimente con las funcionalidades que ofrece cada plataforma.

#### e. Recursos utilizados en las sesiones de aprendizaje

Los recursos necesarios para el abordaje de cada sesión de aprendizaje, son los siguientes: dispositivos móviles, pizarra, marcadores, cuadernos, libro de Física, infocus y una conexión estable a internet.

#### f. Dirección URL de la propuesta

El entorno digital fue diseñado en la herramienta gratuita *Google Classroom*, contando con un aula virtual para cada Primer año de BGU, las cuales fueron publicadas con distintas enlaces y códigos de acceso.

Cursos de BGU	Enlace	Código de acceso
Primero BGU A	<a href="https://classroom.google.com/c/NzI5ODM3ODE1NTgw?cjc=p4xas4b">https://classroom.google.com/c/NzI5ODM3ODE1NTgw?cjc=p4xas4b</a>	p4xas4b
Primero BGU B	<a href="https://classroom.google.com/c/NzI5ODUyMjY5MDQy?cjc=imcr2is">https://classroom.google.com/c/NzI5ODUyMjY5MDQy?cjc=imcr2is</a>	odsniwe
Primero BGU C	<a href="https://classroom.google.com/c/NzI5ODM2NjE5NTU2?cjc=hjvirfp">https://classroom.google.com/c/NzI5ODM2NjE5NTU2?cjc=hjvirfp</a>	hjvirfp

### 3.5. Ideas claves

El entorno educativo digital contempla tres sesiones de aprendizaje, con actividades cuyo desarrollo requiere el manejo de ciertas herramientas digitales y de simulación virtual.

Cada Primer Año de BGU (A - B - C) cuenta con su propia aula virtual, lo que facilita el seguimiento del desenvolverse académico de los estudiantes por parte del docente.

Las actividades propuestas permiten desarrollar conocimientos teóricos y procedimentales que fortalezcan la competencia matemática en los estudiantes.

Las actividades propuestas permiten fortalecer la autonomía, la creatividad y la capacidad de razonamiento del estudiante, procesos mentales fundamentales para el desarrollo de la competencia matemática.

Las actividades de cada sesión de aprendizajes, guardan relación con los contenidos establecidos en cada unidad temática y se plantearon atendiendo una fase de inicio, desarrollo y cierre.



Las fechas propuestas para el desarrollo de las clases magistrales vía Zoom, pueden cambiar dependiendo de las necesidades de los educandos.

Las actividades planteadas por medio del simulador virtual PHET, serán capturadas y compartidas en un Google Drive.

### 3.6. Tipo de propuesta y criterios que se debe cumplir

La presente propuesta metodológica es una innovación tecnológica diseñada en la plataforma educativa *Google Classroom*, lo que permitió establecer un ambiente de aprendizaje dinámico y enriquecedor, caracterizado por disponer de un vasto contenido de información multimedia (texto – imagen - audio - video) y un sin número de actividades prácticas que se desarrollan haciendo uso de distintas herramientas digitales y de simulación virtual.

Estas acciones se sustentan en los contenidos de las tres unidades temáticas del libro de Física para Primero BGU dotado por el Ministerio de Educación, su ejecución tiene que darse de manera ordenada y secuencial, por cuanto, se enfocan en afianzar una serie de destrezas, conocimientos y habilidades necesarias para el desarrollo o fortalecimiento de la competencia matemática. De igual manera, el entorno digital considera distintas herramientas o aplicaciones informáticas que fomenten la autonomía, la creatividad y la capacidad crítica reflexiva del individuo, quien asume un rol protagónico y se convierte en el propio constructor de sus nuevos esquemas cognitivos.

Por otro lado, la propuesta consiste en un entorno educativo digital diseñado en la plataforma *Google Classroom*, lo que conlleva la creación de un aula virtual para cada primer año de BGU, con la siguiente estructura:

**En primer lugar**, un apartado para conocer al docente encargado del área de Física, donde se detalle sus principales datos informativos y se fomente una relación basada en el respeto y la empatía.

**En segundo lugar**, un apartado denominado “Presentación y herramientas de la sesión de aprendizaje”, donde se comparte los contenidos que se pretenden abordar en cada sesión de aprendizaje y las herramientas que se utilizarán para concretar las diferentes actividades propuestas.

**En tercer lugar**, los apartados correspondientes a cada sesión de aprendizaje, donde se aborden los contenidos de cada unidad temática y las acciones correspondientes, poniendo énfasis en el uso de simuladores virtuales.



Los estudiantes podrán acceder a sus aulas virtuales desde cualquier dispositivo que cuente con una conexión estable a internet, para lo cual, se compartirá el enlace y código de acceso oportuno. Así mismo, tiene la capacidad para monitorear su avance y plantear posibles dudas o inquietudes que giren en torno a las temáticas propuestas. Además, la propuesta también fomenta el desarrollo de sus habilidades lingüísticas, puesto que tendrá la oportunidad de participar en foros de discusión, donde exponga y defienda sus ideas personales.

El diseño del entorno digital educativo se lo realizó considerando una metodología deductiva, por cuanto, se comparte distinto material de estudio y se plantea actividades que deben ser abordados de forma general, para terminar con casos prácticos específicos que sean experimentados mediante la simulación, lo que propicia una experiencia de aprendizaje realmente significativa.

Adicionalmente, se debe recalcar que el entorno educativo digital propuesto y el uso de la simulación virtual, es una alternativa didáctica que puede ser implementada en el desenvolverse diario del docente, para facilitar el abordaje de los contenidos contemplados en el área de Física, desde un enfoque dinámico, creativo y motivador, fortaleciendo la autonomía del educando y su capacidad de análisis. Sin embargo, no puede ser percibida como una camisa de fuerza, al contrario, el docente tiene la libertad de adaptar las actividades y proponer otras acciones acordes con realidad de cada contexto educativo y la asignatura que se trate en un momento dado.

Este recurso no desplaza la labor del docente, sino más bien complementa su accionar y permite crear experiencias de aprendizaje viables de ejecutar, que guarden relación con las necesidades de los estudiantes y los objetivos pretendidos en un periodo de tiempo determinado.

Ahora bien, la metodología utilizada para plantear las actividades de cada sesión de aprendizaje, fue de tipo explicativa, exploratoria y descriptiva.

**Explicativa;** por cuanto los estudiantes podrán comprender la funcionalidad de las diferentes aplicaciones digitales y de simulación virtual que se hayan implementado en cada sesión de aprendizaje.

**Exploratoria;** el estudiante fomenta su capacidad de indagación y análisis, lo que facilita la comprensión de los contenidos abordados y fortalece su competencia matemática.



**Descriptiva;** los estudiantes tienen la oportunidad de describir y comprender los contenidos abordados en cada sesión de aprendizaje, de manera crítica reflexiva por medio del uso de simulaciones interactivas.

Por último, es importante mencionar que todas las actividades planteadas en cada sesión de aprendizaje, son claras, precisas y viables de concretar, para ello, el estudiante tiene la oportunidad de acceder a un vasto contenido de información multimedia, las veces que estime conveniente, en cualquier momento y lugar que se encuentre.

### 3.7. Planificación de la propuesta

Tabla 31

Sesión de aprendizaje 1

SESIÓN DE APRENDIZAJE N.º 1		
Tema central y contenidos	Objetivos de la sesión de aprendizaje	Herramientas digitales y de simulación
Las fuerzas y el movimiento <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ El movimiento</li> <li>▪ La aceleración</li> <li>▪ La fuerza neta</li> <li>▪ La fricción</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Diferenciar los tipos de movimiento existentes, por medio de la argumentación teórica y la experimentación práctica</li> <li>▪ Comprender la variación con la que un objeto se desplaza en un espacio dado (aceleración)</li> <li>▪ Identificar las fuerzas que pueden actuar sobre un objeto en dirección opuestas (fuerza neta)</li> <li>▪ Reconocer la fuerza que existe entre dos superficies en contacto y su accionar respectivo (fricción)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Simulador PHET</li> <li>▪ Canva</li> <li>▪ Vimeo</li> <li>▪ Bubbl</li> <li>▪ Padlet</li> <li>▪ Educaplay</li> <li>▪ Redes sociales</li> <li>▪ Google Drive</li> <li>▪ Google Classroom</li> <li>▪ Zoom</li> </ul>
<b>Método a considerar:</b>	OBSERVACION <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Etapas:</b> Observar, describir, comparar y generalizar.</li> </ul>	
DESARROLLO DE SESIÓN DE APRENDIZAJE 1		
Fase de Inicio	Fase de Desarrollo	Fase de Cierre
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Observar el video ¿Qué es el movimiento?</li> <li>▪ Seleccionar 5 términos desconocidos y realizar un glosario en Padlet</li> <li>▪ Plantear 3 interrogantes para tratarlas en la clase magistral</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Revisar material de estudio compartido (videos, infografías y Website)</li> <li>▪ Analizar material</li> <li>▪ Realizar lluvias de ideas</li> <li>▪ Descubrir términos nuevos</li> <li>▪ Consultar en fuentes bibliográficas adicionales</li> <li>▪ Realizar tareas propuestas               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Actividades de gamificación – Educaplay</li> <li>○ Mapas conceptuales</li> <li>○ Organizadores gráficos</li> <li>○ Crucigrama</li> <li>○ Quiz</li> </ul> </li> </ul>	<b>TAREA FINAL: USO DE SIMULADORES</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Analizar el MATERIAL DE ESTUDIO 1-2-3-4-5</li> <li>2. Abrir el ENLACE de la práctica de simulación diseñado en PHET</li> <li>3. Ejecutar la simulación de:               <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ FUERZA NETA</li> <li>▪ MOVIMIENTO</li> <li>▪ FRICCIÓN</li> <li>▪ ACELERACIÓN</li> </ul> </li> <li>4. Realizar un VIDEO en CANVA donde se explique en líneas generales:               <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ En qué consiste cada concepto</li> <li>▪ Los elementos</li> <li>▪ 1 ejemplo de cada uno</li> </ul> </li> <li>5. Compartir en redes sociales</li> </ol>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Ejercicios en línea</li> <li>○ Sopa de letras</li> <li>○ Infografía</li> </ul> <p><b>Desarrollo de clase magistral vía Zoom</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Dialogar sobre las actividades de inicio</li> <li>▪ Plantear interrogantes sobre los conceptos básicos</li> <li>▪ Indagar sobre posibles dudas e inquietudes</li> <li>▪ Definir el concepto de movimiento</li> <li>▪ Explicar conceptos básicos</li> <li>▪ Analizar documentación y observar videos explicativos sobre la aceleración, fuerza neta y fricción</li> <li>▪ Relacionar conceptos con ejemplos cotidianos</li> <li>▪ Generalizar conceptos de manera colectiva</li> <li>▪ Solicitar que se concrete las actividades propuestas respetando fechas establecidas</li> </ul>	<p>6. Colocar el link en un PDF, anexas capturas de lo compartido en Redes sociales y Enviar</p>
--	--	--

**PROCESO DE EVALUACIÓN**

Valoración de motivación	Instrumentos de evaluación	Indicadores de evaluación
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Los estudiantes demuestran interés por cumplir con las actividades planteadas</li> <li>▪ Los estudiantes asisten puntualmente a las clases magistrales</li> <li>▪ Los estudiantes cumplen con las fechas establecidas para los trabajos propuestos</li> <li>▪ Los estudiantes respetan la opinión personal de los compañeros</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ficha de seguimiento 1</li> <li>▪ Cumplimiento de las TAREAS propuestas</li> <li>▪ Cumplimiento de FORO</li> <li>▪ Participación en clase magistral</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Los estudiantes definen el termino movimiento con sus propias palabras</li> <li>▪ Los estudiantes diferencian los tipos de movimiento existentes</li> <li>▪ Los estudiantes comprender las características de la aceleración</li> <li>▪ Los estudiantes identifican las fuerzas que actúan sobre un objeto en dirección opuesta</li> <li>▪ Los estudiantes reconocen la fuerza que existe entre dos superficies en contacto</li> <li>▪ Los estudiantes ejecutan simulaciones con la herramienta PHET</li> <li>▪ Los estudiantes comprenden conceptos por medio de la simulación</li> </ul>



		<ul style="list-style-type: none"> <li>Los estudiantes utilizan herramientas TIC en su aprendizaje</li> <li>Los estudiantes analizan, sintetizan, organizan y presentan información de manera lógica</li> </ul>
--	--	---

Fuente: Elaboración propia (2024)

Tabla 32

Sesión de aprendizaje 2

SESIÓN DE APRENDIZAJE N.º 2		
Tema central y contenidos	Objetivos de la sesión de aprendizaje	Herramientas digitales y de simulación
Las fuerzas y el equilibrio <ul style="list-style-type: none"> <li>Las leyes de Newton</li> <li>La ley de equilibrio</li> <li>La ley de Hooke</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Diferenciar las leyes propuestas por Newton, sus elementos e importancia</li> <li>Comprender las características de la ley de equilibrio</li> <li>Identificar las condiciones de equilibrio</li> <li>Reconocer las fórmulas de la Ley de Hooke y su aplicación en la vía diaria del ser humano</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Simulador PHET</li> <li>Canva</li> <li>Bubbl</li> <li>Educaplay</li> <li>Redes sociales</li> <li>Google Classroom</li> <li>Zoom</li> </ul>
<b>Método a considerar:</b>	OBSERVACION <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Etapas:</b> Observar, describir, comparar y generalizar.</li> </ul>	
DESARROLLO DE SESIÓN DE APRENDIZAJE 2		
Fase de Inicio	Fase de Desarrollo	Fase de Cierre
<ul style="list-style-type: none"> <li>Observar el video sobre las leyes de Newton y las infografías</li> <li>Realizar una lluvia de ideas y plantearse interrogantes para conversar con el docente</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Revisar material de estudio compartido (videos, infografías y Website)               <ul style="list-style-type: none"> <li>Leyes de Newton</li> <li>Ley de equilibrio</li> <li>Ley de Hooke</li> </ul> </li> <li>Descubrir términos nuevos</li> <li>Consultar en fuentes bibliográficas adicionales</li> <li>Realizar tareas propuestas               <ul style="list-style-type: none"> <li>Actividades de gamificación – Educaplay</li> <li>Mapas conceptuales</li> <li>Organizadores gráficos</li> <li>Crucigrama</li> <li>Quiz</li> <li>Ejercicios en línea</li> <li>Sopa de letras</li> <li>Infografía</li> </ul> </li> </ul> <p><b>Desarrollo de clase magistral vía Zoom</b></p>	<p><b>TAREA FINAL 1: USO DE SIMULADORES</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Analizar el MATERIAL DE ESTUDIO 1-2-3-4</li> <li>Abrir el ENLACE de las prácticas de simulación diseñado en PHET</li> <li>Ejecutar las simulaciones del presente enlace y comprender los conceptos abordados</li> </ol> <p>ENLACE 1: Ley de equilibrio:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Introducción: Conceptos</li> <li>Laboratorio de equilibrio: Simulación de varios escenarios con distintos valores</li> <li>Modo juego: Realizar los retos de cada nivel de complejidad</li> </ul> <ol style="list-style-type: none"> <li>Capturar los resultados obtenidos en cada nivel</li> <li>Convertirlo en PDF y enviar</li> </ol> <p><b>TAREA FINAL 2: USO DE SIMULADORES</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Analizar el MATERIAL DE ESTUDIO 3-4</li> </ol>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Dialogar sobre las actividades de inicio</li> <li>▪ Plantear interrogantes sobre los conceptos básicos</li> <li>▪ Indagar sobre posibles dudas e inquietudes</li> <li>▪ Identificar las leyes de Newton y lo que sostienen cada una</li> <li>▪ Determinar la fórmula de la Ley de Hooke</li> <li>▪ Explicar conceptos asociados con la ley de equilibrio</li> <li>▪ Analizar documentación y observar videos explicativos sobre las temáticas propuestas</li> <li>▪ Relacionar conceptos con ejemplos cotidianos</li> <li>▪ Generalizar conceptos de manera colectiva</li> <li>▪ Solicitar que se concrete las actividades propuestas respetando fechas establecidas</li> </ul>	<p>2. Abrir el ENLACE de las prácticas de simulación diseñado en PHET</p> <p>3. Ejecutar las simulaciones del siguiente enlace y comprender los conceptos abordados</p> <p>ENLACE 1: Ley de Hooke</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Introducción: Conceptos</li> <li>▪ Sistemas: Simulación de tipos de sistemas</li> <li>▪ Energía: Constante elástica / Desplazamiento</li> </ul> <p>4. Una vez entendido los conceptos y fórmulas de la Ley de Hooke, procedemos a realizar los ejercicios que se adjunta en el PDF</p> <p>5. Escanear hoja de desarrollo, convertirlo en PDF y ENVIAR</p>
--	--	--

**PROCESO DE EVALUACIÓN**

<b>Valoración de motivación</b>	<b>Instrumentos de evaluación</b>	<b>Indicadores de evaluación</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Los estudiantes demuestran interés por cumplir con las actividades planteadas</li> <li>▪ Los estudiantes asisten puntualmente a las clases magistrales</li> <li>▪ Los estudiantes cumplen con las fechas establecidas para los trabajos propuestos</li> <li>▪ Los estudiantes respetan la opinión personal de los compañeros</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ficha de seguimiento 2</li> <li>▪ Cumplimiento de las TAREAS propuestas</li> <li>▪ Cumplimiento de FORO</li> <li>▪ Participación en clase magistral</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Los estudiantes diferencian las leyes de newton y lo que sostiene cada una</li> <li>▪ Los estudiantes comprenden la fórmula de la ley de Hooke</li> <li>▪ Los estudiantes definen el concepto de equilibrio</li> <li>▪ Los estudiantes identifican las condiciones de equilibrio</li> <li>▪ Los estudiantes resuelven ejercicios relacionados con la Ley de Hooke</li> <li>▪ Los estudiantes pueden equilibrar objetos</li> <li>▪ Los estudiantes ejecutan simulaciones con la herramienta PHET</li> <li>▪ Los estudiantes comprenden conceptos por medio de la simulación</li> <li>▪ Los estudiantes utilizan herramientas TIC en su aprendizaje</li> <li>▪ Los estudiantes analizan, sintetizan, organizan y presentan información de manera lógica</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia (2024)



Tabla 33

Sesión de aprendizaje 3

SESIÓN DE APRENDIZAJE N.º 3		
Tema central y contenidos	Objetivos de la sesión de aprendizaje	Herramientas digitales y de simulación
<p>Formas y cambios de energía</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Formas de energía</li> <li>Ley de OHM</li> <li>Ley de Coulomb</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Diferenciar las formas de energía existentes, sus requerimientos, ventajas e inconvenientes</li> <li>Comprender la importancia de la Ley de OHM y su aplicación en el ámbito diario</li> <li>Identificar las características e implicaciones de la Ley de Coulomb</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Simulador PHET</li> <li>Canva</li> <li>Bubbl</li> <li>Educaplay</li> <li>Redes sociales</li> <li>Google Classroom</li> <li>Zoom</li> </ul>
<b>Método a considerar:</b>	<p>OBSERVACION</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Etapas:</b> Observar, describir, comparar y generalizar.</li> </ul>	
DESARROLLO DE SESIÓN DE APRENDIZAJE 2		
Fase de Inicio	Fase de Desarrollo	Fase de Cierre
<ul style="list-style-type: none"> <li>Observar el video sobre las formas de energía</li> <li>Realizar una lluvia de ideas y plantearse interrogantes para conversar con el docente</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Revisar material de estudio compartido (videos, infografías y Website)               <ul style="list-style-type: none"> <li>Formas de energía</li> <li>Ley de OHM</li> <li>Ley de Coulomb</li> </ul> </li> <li>Descubrir términos nuevos</li> <li>Consultar en fuentes bibliográficas adicionales</li> <li>Realizar tareas propuestas               <ul style="list-style-type: none"> <li>Actividades de gamificación – Educaplay</li> <li>Mapas conceptuales</li> <li>Organizadores gráficos</li> <li>Crucigrama</li> <li>Quiz</li> <li>Ejercicios en línea</li> <li>Sopa de letras</li> <li>Infografía</li> </ul> </li> </ul> <p><b>Desarrollo de clase magistral vía Zoom</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Dialogar sobre las actividades de inicio</li> <li>Plantear interrogantes sobre los conceptos básicos</li> <li>Indagar sobre posibles dudas e inquietudes</li> <li>Identificar las fuentes de energía, importancia y</li> </ul>	<p><b>TAREA FINAL 1: USO DE SIMULADORES</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Analizar el MATERIAL DE ESTUDIO 1</li> <li>Abrir el ENLACE de las prácticas de simulación diseñado en PHET</li> <li>Ejecutar las simulaciones del presente enlace y comprender los conceptos abordados</li> </ol> <p>ENLACE 1: FORMAS DE ENERGÍA</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Simulación 1: Introducción - Conceptos</li> <li>Simulación 2: Sistemas de Generación de Energía</li> </ul> <ol style="list-style-type: none"> <li>En base a la simulación realizada, realizar una tabla de doble entrada donde se explique los siguientes aspectos:           <ul style="list-style-type: none"> <li>SISTEMA DE GENERACION DE ENERGÍA</li> <li>REQUERIMIENTOS</li> <li>VENTAJAS</li> <li>INCOVENIENTES</li> <li>EJEMPLOS DE APLICACIÓN</li> </ul> </li> <li>Convertirlo en PDF y enviar</li> </ol> <p><b>TAREA FINAL 2: USO DE SIMULADORES</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Abrir el ENLACE de las prácticas de simulación diseñado en PHET</li> </ol>



	<p>repercusión en la supervivencia del ser humano</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Analizar la Ley de OHM y Ley de Coulomb</li> <li>▪ Relacionar conceptos con ejemplos cotidianos</li> <li>▪ Generalizar conceptos de manera colectiva</li> <li>▪ Solicitar que se concrete las actividades propuestas respetando fechas establecidas</li> </ul>	<p>3. Ejecutar las simulaciones del presente enlace y comprender los conceptos abordados</p> <p>ENLACE 1: LEY DE COULOMB ENLACE 2: LEY DE OHM</p> <p>4. En base a la simulación realizada, realizar los ejercicios propuestos</p> <p>5. Escanear hoja de desarrollo, convertirlo en PDF y enviar</p>
PROCESO DE EVALUACIÓN		
Valoración de motivación	Instrumentos de evaluación	Indicadores de evaluación
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Los estudiantes demuestran interés por cumplir con las actividades planteadas</li> <li>▪ Los estudiantes asisten puntualmente a las clases magistrales</li> <li>▪ Los estudiantes cumplen con las fechas establecidas para los trabajos propuestos</li> <li>▪ Los estudiantes respetan la opinión personal de los compañeros</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ficha de seguimiento 3</li> <li>▪ Cumplimiento de las TAREAS propuestas</li> <li>▪ Cumplimiento de FORO</li> <li>▪ Participación en clase magistral</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Los estudiantes reconocen las formas de energía</li> <li>▪ Los estudiantes diferencian las ventajas e inconvenientes de cada forma de energía</li> <li>▪ Los estudiantes comprenden la importancia de la Ley de OHM y su aplicación en el ámbito diario</li> <li>▪ Los estudiantes identifican las características e implicaciones de la Ley de Coulomb</li> <li>▪ Los estudiantes realizan ejercicios sobre la Ley de Coulomb y OHM</li> <li>▪ Los estudiantes ejecutan simulaciones con la herramienta PHET</li> <li>▪ Los estudiantes comprenden conceptos por medio de la simulación</li> <li>▪ Los estudiantes utilizan herramientas TIC en su aprendizaje</li> <li>▪ Los estudiantes analizan, sintetizan, organizan y presentan información de manera lógica</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia (2024)

### 3.8. Demostraciones de la propuesta

1. El estudiante accede al aula virtual de su curso, haciendo uso del link y el código de acceso facilitado por el docente
2. Una vez dentro de su aula virtual, podrá diferenciar el primer apartado denominado **CONOZCAMOS AL PERSONAL DOCENTE**, donde podrá analizar el perfil del profesor a cargo de la propuesta educativa



3. Los estudiantes pueden acceder a todos los contenidos planteados por el docente desde el menú Todos los temas, lo que facilita la navegación dentro del entorno educativo digital (aula virtual).



4. De igual manera se presentan los temas que corresponden a:
  - a. Las tres sesiones de aprendizaje
  - b. El área de presentación y herramientas.
  - c. El área de clases magistrales.
5. En cada sesión de aprendizaje, el estudiante puede acceder al material de estudio compartido, las tareas que debe concretar y los foros por participar.



6. En las tareas el estudiante tiene la facilidad de subir archivos en distintos formatos y previsualizar el contenido de su trabajo.
7. Todo el material de estudio y las tareas de cada sesión de aprendizaje, se plantearon de manera organizada y secuencial.
8. La valoración de las tareas se realiza sobre 10 puntos y se considera una fecha de entrega limite.



9. El apartado de CLASES MAGISTRALES, cuenta con los enlaces respectivos para mantener jornadas de interacción virtual con el docente.



10. El docente puede gestionar el acceso y participación de los estudiantes u otros profesores, desde el apartado **Personas**.



11. El docente puede dar seguimiento al rendimiento de todos los estudiantes, dando clic en el apartado de **Calificaciones**

Nombre	Trabajo de clase	Personas	Calificaciones						
Seleccionar por actividad	23 Nov INGENIERIA Z...	23 Nov INGENIERIA LUGO DE...	23 Nov FÍSICA	23 Nov INGENIERIA de Control	23 Nov INGENIERIA de CRM	23 Nov Matemáticas Avanzadas	23 Nov MATEMÁTICA de Física	17 Nov INGENIERIA LUGO DE...	
Media de la clase									
David CM									

### 3.9. Aplicación, implementación y evaluación

#### 3.9.1. Detalles de aplicación

El abordaje de todas las sesiones de aprendizaje planteadas en el aula virtual de cada curso, tendrá una duración de 3 semanas. El estudiante tiene la libertad de gestionar su tiempo y cumplir las actividades como estime pertinente, sin embargo, la asistencia a las clases magistrales vía zoom, debe darse acorde a las fechas establecidas.

#### 3.9.2. Detalles de implementación

La implementación de la presente propuesta inicio el 01 de noviembre y la fecha de culminación se proyecta hasta el 30 del mismo mes.

Una semana antes de iniciar con la propuesta, se mantuvo talleres con los estudiantes en el laboratorio de computación, con la finalidad de explicar las funcionalidades y manejo de algunas herramientas y simuladores virtuales que hacían parte del entorno educativo.

El acceso a estas aulas virtuales puede darse desde cualquier dispositivo móvil o el laboratorio de la institución, siempre y cuando se disponga de una conexión estable al servicio de internet, sea fijo o móvil.

Los ejercicios de simulación planteados en el aula virtual, se ajustan a cualquier dispositivo móvil, lo que garantiza que todos los estudiantes accedan a esta experiencia de aprendizaje.



Las fechas establecidas para el desarrollo de las clases magistrales de cada sesión de aprendizaje, pueden ser cambiadas de acuerdo a la realidad de cada curso; inclusive, se puede agregar más jornadas de encuentros virtuales con el docente, para que el estudiante pueda auscultar dudas o inquietudes que infieren en la realización de las actividades planteadas.

Si por cualquier situación no se puede concretar las clases magistrales o la asistencia de los estudiantes es mínima, se puede planificar un encuentro presencial en el laboratorio de computación, siempre y cuando no se interfiera con la jornada de trabajo diario.

### 3.9.3. Evaluación – Fichas de seguimiento

Tabla 34

Ficha de seguimiento para evaluar la sesión de aprendizaje 1

Indicadores	Sesión de aprendizaje 1			Observaciones
	SI	NO	En proceso	
▪ Los estudiantes demuestran interés por cumplir con las actividades planteadas				
▪ Los estudiantes asisten puntualmente a las clases magistrales				
▪ Los estudiantes cumplen con las fechas establecidas para los trabajos propuestos				
▪ Los estudiantes respetan la opinión personal de los compañeros				
▪ Los estudiantes definen el termino movimiento con sus propias palabras				
▪ Los estudiantes diferencian los tipos de movimiento existentes				
▪ Los estudiantes comprender las características de la aceleración				
▪ Los estudiantes identifican las fuerzas que actúan sobre un objeto en dirección opuesta				
▪ Los estudiantes reconocen la fuerza que existe entre dos superficies en contacto				
▪ Los estudiantes ejecutan simulaciones con la herramienta PHET				
▪ Los estudiantes comprenden conceptos por medio de la simulación				
▪ Los estudiantes utilizan herramientas TIC en su aprendizaje				
▪ Los estudiantes analizan, sintetizan, organizan y presentan información de manera lógica				

Fuente: Elaboración propia (2024)

Tabla 35

Ficha de seguimiento para evaluar la sesión de aprendizaje 2

Indicadores	Sesión de aprendizaje 2	Observaciones
-------------	-------------------------	---------------



	SI	NO	En proceso	
▪ Los estudiantes demuestran interés por cumplir con las actividades planteadas				
▪ Los estudiantes asisten puntualmente a las clases magistrales				
▪ Los estudiantes cumplen con las fechas establecidas para los trabajos propuestos				
▪ Los estudiantes respetan la opinión personal de los compañeros				
▪ Los estudiantes diferencian las leyes de Newton y lo que sostiene cada una				
▪ Los estudiantes comprenden la fórmula de la ley de Hooke				
▪ Los estudiantes definen el concepto de equilibrio				
▪ Los estudiantes identifican las condiciones de equilibrio				
▪ Los estudiantes resuelven ejercicios relacionados con la Ley de Hooke				
▪ Los estudiantes pueden equilibrar objetos				
▪ Los estudiantes ejecutan simulaciones con la herramienta PHET				
▪ Los estudiantes comprenden conceptos por medio de la simulación				
▪ Los estudiantes utilizan herramientas TIC en su aprendizaje				
▪ Los estudiantes analizan, sintetizan, organizan y presentan información de manera lógica				

Fuente: Elaboración propia (2024)

Tabla 36

Ficha de seguimiento para evaluar la sesión de aprendizaje 3

Indicadores	Sesión de aprendizaje 3			Observaciones
	SI	NO	En proceso	
▪ Los estudiantes demuestran interés por cumplir con las actividades planteadas				
▪ Los estudiantes asisten puntualmente a las clases magistrales				
▪ Los estudiantes cumplen con las fechas establecidas para los trabajos propuestos				
▪ Los estudiantes respetan la opinión personal de los compañeros				
▪ Los estudiantes reconocen las formas de energía				
▪ Los estudiantes diferencian las ventajas e inconvenientes de cada forma de energía				
▪ Los estudiantes comprenden la importancia de la Ley de OHM y su aplicación en el ámbito diario				
▪ Los estudiantes identifican las características e implicaciones de la Ley de Coulomb				
▪ Los estudiantes realizan ejercicios sobre la Ley de Coulomb y OHM				
▪ Los estudiantes ejecutan simulaciones con la herramienta PHET				
▪ Los estudiantes comprenden conceptos por medio de la simulación				



▪ Los estudiantes utilizan herramientas TIC en su aprendizaje				
▪ Los estudiantes analizan, sintetizan, organizan y presentan información de manera lógica				

Fuente: Elaboración propia (2024)

Por último, también se consideran las calificaciones que obtengan los estudiantes, tras enviar las tareas asignadas en cada sesión de aprendizaje.

### 3.10. Validación de la propuesta

#### 3.10.1. Descripción del proceso de validación

Una vez implementadas las sesiones de aprendizaje que fueron asignadas en el entorno digital diseñado en la plataforma Google Classroom, se aplicó nuevamente los instrumentos empíricos que fueron utilizados al momento de realizar el diagnóstico inicial, con la finalidad de poder contrastar el impacto de la propuesta desarrollada, en los siguientes aspectos: nivel de competencia matemática, percepción de los estudiantes sobre la metodología del docente, fortalezas y limitaciones del proceder del docente al abordar el área de Física.

Todos los resultados que se obtuvieron tras aplicar dichos instrumentos, fueron expuestos a un análisis estadístico porcentual, lo que permitió identificar el impacto de la propuesta antes y después de implementarla en el contexto donde se ejecutó la presente investigación.

#### 3.10.2. Instrumentos para validación

La validación se desarrolló aplicando los mismos instrumentos de recolección de datos que fueron aplicados en el diagnóstico inicial, es decir:

- a. *Cuestionario estructurado* por 20 preguntas para determinar el nivel de desarrollo de la competencia matemática de los estudiantes de primer año de BGU (Ver Anexo 1).
- b. *Cuestionario estructurado por 15 preguntas* para conocer la percepción de los estudiantes del Primer Año de BGU, sobre el accionar del personal docente encargado del área de estudio de Física y las posibles dificultades con relación a las competencias matemáticas necesarias para el aprendizaje de dicha área de estudio (Ver Anexo 2).
- c. *Lista de cotejo* estructurada por 12 indicadores relacionados con la metodología del docente y el accionar de los estudiantes durante las clases de Física (Ver Anexo 3).



10. Los docentes utilizan simuladores para abordar contenidos procedimentales	3	8	84	61	25	9
11. Los docentes proponen actividades grupales prácticas	17	5	73	67	20	8
12. Los estudiantes utilizan herramientas digitales para desarrollar tareas	9	14	72	90	4	1

**Fuente:** Elaboración propia (2024)

**Análisis e interpretación;** Con la implementación del entorno digital se pudo determinar que la mayoría de estudiantes se mostraron motivados durante las clases de Física, siendo evidente una participación activa y dinámica, donde prevalecieron recursos digitales que fomentaron la autonomía, la creatividad y la interacción; además, los educandos se mostraron confiados para interactuar con el docente, pudiendo expresar sus dudas e inquietudes sin temor alguno. Esto favoreció la comprensión de los contenidos abordados y evito que se distraigan fácilmente.



## CONCLUSIONES

Al iniciar el desarrollo del presente estudio, se pudo determinar que la mayor parte de estudiantes del primer año de BGU A, B y C, de la Unidad Educativa Nicolás Infante Díaz, presentaron un bajo y deficiente nivel de desarrollo de la competencia matemática en el área de Física.

Esta situación era el resultado de una metodología docente tradicionalista, caracterizada por promover acciones donde el estudiante se limitaba únicamente a memorizar y repetir de forma mecánica, sin utilizar recursos que fomenten el análisis, la criticidad, la memoria y la concentración y el razonamiento, procesos mentales claves para concretar un mejor desarrollo de la competencia matemática.

Adicionalmente, las clases de Física eran percibidas como un proceso aburrido y tedioso, por cuanto, el docente no utilizaba materiales que despertaran el interés y predisposición de los estudiantes. Esta problemática giraba en torno al uso excesivo del libro, la estrictez del profesor y el carente uso de herramientas tecnológicas.

En cuanto a las competencias matemáticas necesarias para el aprendizaje de Física, la mayoría de estudiantes presentaron serias dificultades al momento de comprender y resolver problemas, razonar matemáticamente, aplicar formulas, refutar afirmaciones, tomar decisiones y argumentar posibles planteamientos.

La propuesta planteada en el presente estudio, contempló el diseño de un entorno educativo digital basado en sesiones de aprendizaje con simuladores virtuales para el desarrollo de la competencia matemática en el área de Física; para ello, se consideró la plataforma *Google Classroom* y el simulador PhET Interactive Simulations, por ser herramientas gratuitas y fáciles de adaptar a los contenidos abordados en dicha asignatura.

La propuesta consideró tres sesiones de aprendizaje y se estructuró en torno al contenido de las tres primeras unidades temáticas del Libro de Física. Las actividades planteadas, promovieron el uso de distintas herramientas digitales y el simulador PhET, fomentando la autonomía, la creatividad y el análisis crítico reflexivo de los educandos.

Tras aplicar el entorno educativo digital diseñado como parte de la propuesta metodológica, la realidad académica mejoró de manera notable, por cuanto, el abordaje del área de Física se percibía como un proceso dinámico y motivador para los estudiantes, quienes, en su mayor parte, alcanzaron un nivel de desarrollo de la competencia matemática bueno o aceptable.



## RECOMENDACIONES

Que la propuesta sea aplicada en otros años de básica, adaptando los contenidos y las tareas planteadas.

Que los docentes promuevan el uso de simuladores virtuales para comprender conceptos abstractos.

Que los docentes planifiquen actividades complementarias para el uso de los simuladores virtuales, puesto que por si solos, no garantiza el éxito académico de un estudiante.

Que el personal de la institución educativa, se capacite permanentemente en el ámbito de la tecnología aplicada al ámbito educativo, con la finalidad de mejorar su desenvolverse y propiciar escenarios de aprendizaje más dinámicos y enriquecedores para los estudiantes.

Que se aproveche los recursos tecnológicos de la institución y se promueva actividades prácticas donde sea conveniente el uso de simuladores virtuales u otras herramientas digitales.

Que las autoridades pertinentes, gestionen el desarrollo de talleres de capacitación profesional, revisen planificaciones de los docentes y fomenten la implementación de las herramientas TIC en los procesos de enseñanza aprendizaje de todas las áreas de estudio contempladas por el Sistema Educativo Nacional.

Que los padres de familia brinden un acompañamiento permanente al desenvolverse académico de sus representados y se le facilite de las herramientas necesarias para garantizar una formación académica de calidad.

Que los estudiantes participen de las acciones previstas por el docente, respeten las ideas de sus compañeros y propicien un desenvolverse basado en valores como el respeto, la responsabilidad y la puntualidad.

Que los estudiantes expresen sus dudas o inquietudes sobre determinado tema, por cuanto, el hecho de quedarse callado, repercute de forma negativa en las etapas educativas venideras, lo que condiciona su formación integral y dificulta la consecución del perfil de salida pretendido por el Ministerio de Educación del Ecuador.



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acosta, S. (2023). Los enfoques de investigación. *Revista Latinoamericana Ogmios*, 3(8), 82-95. doi:<https://doi.org/10.53595/rlo.v3.i8.084>
- Aguilar, L., & Otuyemi, E. (2020). Análisis documental: importancia de los entornos virtuales en los procesos educativos en el nivel superior. *Revista Tecnología, Ciencia Y Educación*, 8(11), 57-77. doi:<https://doi.org/10.51302/tce.2020.485>
- Alomá, M., Crespo, L., González, K., & Estévez, N. (2022). Fundamentos cognitivos y pedagógicos del aprendizaje activo. *Mendive. Revista de Educación*, 20(4), 1353-1368. Obtenido de <http://scielo.sld.cu/pdf/men/v20n4/1815-7696-men-20-04-1353.pdf>
- Arias, R., Monar, G., Ortiz, W., & Hernández, C. (2024). Mejoramiento del desempeño matemático de los estudiantes de quinto grado de educación general básica mediante actividades investigativas estudiantiles. *Maestro Y Sociedad*, 4(1), 327–333. Obtenido de <https://maestrosociedad.uo.edu.cu/index.php/MyS/article/view/6333>
- Artopoulos, A., Huarte, J., & Rivoir, A. (2020). Plataformas de simulación y aprendizaje. *Rev Flacso*, 1(53), 25-44. Obtenido de <https://www.redalyc.org/journal/4030/403064166004/html/>
- Ávila, K. (12 de Julio de 2022). Integración de simuladores PhET (Physics Education Technology) como estrategia innovadora de apoyo en la enseñanza de química, física y matemáticas en el nivel medio del centro educativo Jean Piaget, Tegucigalpa Honduras. *Tesis de Grado*. Tegucigalpa, Honduras: Universidad Europea del Atlántico. Obtenido de <https://repositorio.uneatlantico.es/id/eprint/2809/>
- Baque, G., & Portilla, G. (2021). El aprendizaje significativo como estrategia didáctica para la enseñanza –. *Rev Polo del Conocimiento*, 6(5), 75-86. doi:DOI: 10.23857/pc.v6i5.2632
- Barradas, U., Cocón, J., Pérez, D., & Vázquez, M. (2024). El Impacto de los Simuladores en el Aprendizaje de los Sistemas Digitales. *Revista Tecnológica-Educativa Docentes 2.0*, 2(16), 65-76. doi:<https://doi.org/10.37843/rted.v16i1.350>
- Benalcázar, E., Vázquez, G., & Tapia, T. (2024). Evaluación del aprendizaje en estudiantes con escolaridad inconclusa mediante recursos digitales. *Journal Scientific Investigar*, 8(1), 2859-2878. doi:<https://doi.org/10.56048/MQR20225.8.1.2024.2859-2878>
- Bustamante, Á. (2021). Perfil del bachillerato ecuatoriano en la designación de los abanderados, portaestandartes y escoltas. *Revista Interdisciplinaria de Humanidades, Educación, Ciencia y Tecnología*, 8(1), 431-444. doi:DOI 10.35381/cm.v8i1.684
- Cacha, Y. Z. (2021). Uso del simulador PHET para la enseñanza-aprendizaje de una. *Tesis de Grado*. Los Olivos, Perú: Universidad de Ciencias y Humanidades. Obtenido de



[https://repositorio.uch.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12872/655/Cacha\\_YJ\\_Zu%C3%B1iga\\_RM\\_tesis\\_educacion\\_primaria\\_interculturalidad\\_2022.pdf](https://repositorio.uch.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12872/655/Cacha_YJ_Zu%C3%B1iga_RM_tesis_educacion_primaria_interculturalidad_2022.pdf)

- Cajo, B., Acan, J., & Chávez, Y. (2022). E-learning en el proceso enseñanza aprendizaje en la educación superior: una revisión de la literatura. *Rev Ecociencia*, 9(2), 1-29. doi:<https://doi.org/10.21855/ecociencia.92.619>
- Camacho, A., & Medina, P. (2022). Simuladores virtuales para la transferencia de conocimientos sobre números enteros. *Revista Científica Arbitrada Multidisciplinaria PENTACIENCIAS*, 4(6), 236–246. Obtenido de <https://www.editorialalema.org/index.php/pentaciencias/article/view/349>
- Cañar, K., & León, D. (2024). Simulaciones Phet para el aprendizaje de los estudiantes. *Retos, avances y reflexiones transdisciplinarias desde contextos educativos diversos*. Obtenido de <https://congresos.unae.edu.ec/index.php/vcongresoeducacion/article/view/957>
- Castañeda, A., & Sánchez, M. (2022). Competencias matemáticas requeridas para interpretar los mensajes de la autoridad sanitaria mexicana sobre covid-19. *Rev Praxis & Saber*, 13(33), 170-188. doi:<https://doi.org/10.19053/22160159.v13.n33.2022.12899>
- Castro, M., & Rivadeneira, F. (2022). Posibles Causas del Bajo Rendimiento en las Matemáticas: Una Revisión a la Literatura. *Rev Polo del Conocimiento*, 7(2), 1089-1098. doi:DOI: 10.23857/pc.v7i1.3635
- Cerna, K., Duran, K., Genovez, W., & Aguilar, F. (2024). El beneficio del uso de las herramientas web en el sector educativo. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*, 18(2), 234-251. doi:<https://doi.org/10.35381/r.k.v8i2.2874>
- Chiluisa, J. (2023). Educación Ecuatoriana en la actualidad. Modelos pedagógicos de enseñanza. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(3), 1866-1879. doi:[https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v7i3.6317](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i3.6317)
- Chipana, F. (2022). Dinámica del proceso enseñanza – aprendizaje en educación superior. *Rev Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 6(1), 4706-4729. doi:[https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v6i1.1827](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i1.1827)
- Colorado, L., & Manosalva, A. (2021). El uso del simulador PhET como herramienta didáctica para fortalecer la competencia matemática. *Trabajo de grado*. Bucaramanga, Colombia: Universidad de Santander UDES. Obtenido de <https://repositorio.udes.edu.co/server/api/core/bitstreams/28c835d9-fee1-4a7f-8669-0041c2e0427f/content>
- Cueva, J. (2024). Gamificación: Un Recurso que Promueve las Competencias Matemáticas en la Educación Peruana. *Revista Tecnológica-Educativa Docentes 2.0*, 16(2), 209-221. doi:<https://doi.org/10.37843/rted.v16i2.397>



- Delgado, V., Parrales, I., Figueroa, L., & Caicedo, C. (2022). Metodologías activas en el proceso de enseñanza aprendizaje en los alumnos de nivelación. *Revista Científica Arbitrada Multidisciplinaria PENTACIENCIAS*, 4(4), 328–344. Obtenido de <https://editorialalema.org/index.php/pentaciencias/article/view/245>
- Díaz, J., Ruiz, A., & Egüez, C. (2021). Impacto de las TIC: desafíos y oportunidades de la Educación Superior frente al COVID-19. *Revista Científica UISRAEL*, 8(2), 113-134. doi:<https://doi.org/10.35290/rcui.v8n2.2021.448>
- Echiburu, M., Ramirez, C., & Mora, S. (2022). Nuevas aproximaciones al test de Lawson: un análisis desde las teorías piagetianas y la neurociencia. *Rev Formación universitaria*, 15(4). doi:<http://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062022000400021>
- Erazo, A. (2024). Integración de las TICs en el aula: Un análisis de su impacto en el rendimiento académico. *Revista Científica Zambos*, 3(1), 56-72. doi:<https://doi.org/10.69484/rcz/v3/n1/12>
- Fernández, F. (2024). Desarrollo de Competencias Matemáticas en la Resolución de Problemas con el Uso de las TIC. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(1), 2860-2882. doi:[https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v8i1.9623](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i1.9623)
- Fernández, M., Barrios, C., Torres, P., Sáez, R., & Fonseca, J. (2020). Percepción de la utilidad de los simuladores virtuales hápticos en educación odontológica por estudiantes, profesionales y académicos: estudio descriptivo observacional. *FEM: Revista de la Fundación Educación Médica*, 23(2), 89-94. doi:<https://dx.doi.org/10.33588/fem.232.1045>
- Fiallos, G., Fiallos, L., Criollo, B., & Carvajal, M. (2023). Calidad, Pertinencia e Innovación del Aprendizaje Matemático en Ecuador ¿Mito o Realidad? *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(2), 6076-6093. doi:[https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v7i2.5773](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i2.5773)
- Galiano, G., & Tamayo, G. (2019). Análisis constitucional de los derechos personalísimos y su relación con los derechos del buen vivir en la Constitución de Ecuador. *Rev de Derecho Privado*, 34(8), 123-156. doi:<https://doi.org/10.18601/01234366.n34.05>
- García, J., & Sánchez, P. (2020). Diseño teórico de la investigación. *Rev Información Tecnológica*, 31(6), 159-170. doi:<http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642020000600159>
- García, J., Murillo, A., & Pérez, R. (2023). Simuladores ensamble y Packet Tracer y el rendimiento académico en estudiantes de educación media técnica. *EPISTEME KOINONIA Revista Electrónica de Ciencias de la Educación, Humanidades, Artes y Bellas Artes*, 6(1), 63-78. Obtenido de <https://ve.scielo.org/pdf/ek/v6n11/2665-0282-ek-6-11-63.pdf>



- Garron, M., Zagalaz, M., & Campoy, T. (2022). Revisión bibliográfica sobre el uso de las TIC en la educación. *Revista Internacional de Investigación en Ciencias Sociales*, 18(1), 23-40. doi:<https://doi.org/10.18004/riics.2022.junio.23>
- Giler, P. (2023). Competencias matemáticas en el aprendizaje interdisciplinar en estudiantes de bachillerato. *Revista Social Fronteriza*, 3(2), 1-17. doi:<https://doi.org/10.5281/zenodo.7632984>
- Gómez, F. (2019). El desarrollo de competencias matemáticas en la institución educativa Pedro Vicente Abadía de Guacarí, Colombia. *Revista Universidad y Sociedad*, 11(1), 162-171. Obtenido de <http://scielo.sld.cu/pdf/rus/v11n1/2218-3620-rus-11-01-162.pdf>
- González, M., Abad, E., & López, E. (2021). Educación e historia desde la teoría y la práctica: Tendencias investigativas. *Rev Utopía y Praxis Latinoamericana*, 26(95), 160-169. Obtenido de <https://www.redalyc.org/journal/279/27968419012/27968419012.pdf>
- Grupo Banco Mundial [GMB] . (23 de Junio de 2022). *El 70 % de los niños de 10 años se encuentran en situación de pobreza de aprendizajes y no pueden leer y comprender un texto simple*. Obtenido de Comunicado de prensa : <https://www.bancomundial.org/es/news/press-release/2022/06/23/70-of-10-year-olds-now-in-learning-poverty-unable-to-read-and-understand-a-simple-text>
- Guamán, V., & Venet, R. (2019). El aprendizaje significativo desde el contexto de la planificación didáctica. *Rev Conrado*, 15(69), 218-223. Obtenido de <http://scielo.sld.cu/pdf/rc/v15n69/1990-8644-rc-15-69-218.pdf>
- Guayana, T. (2019). La educación fuente de desarrollo humano. *Rev ACADEMO*, 6(2), 204-210. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/6882/688273453009.pdf>
- Guerrero, L., Quiñonez, N., & Ortiz, W. (2023). Las habilidades matemáticas significativas en estudiantes de quinto grado. Impacto en su rendimiento académico. *Serie Científica De La Universidad De Las Ciencias Informáticas*, 16(10), 143-162. Obtenido de <https://publicaciones.uci.cu/index.php/serie/article/view/1457>
- Hidalgo, D., Oquendo, V., Hidalgo, B., & Hidalgo, I. (2019). Competences possessed by the baccalaires in the field of mathematics. *Rev Cienciamerica*, 18(26). Obtenido de <https://cienciamerica.edu.ec/index.php/uti/article/view/183/226>
- INE. (10 de Marzo de 2024). *Encuesta sobre Equipamiento y Uso de Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en los Hogares*. Obtenido de Instituto Nacional de Estadística: <https://www.ine.es/dyngs/Prensa/es/TICH2024.htm>
- Instituto Nacional de Evaluación Educativa [INEVAL] . (09 de Diciembre de 2022). *Ineval presentó los resultados Ser Estudiante 2022*. Obtenido de Boletines : <https://www.evaluacion.gob.ec/ineval-presento-los-resultados-ser-estudiante-2022/>



- Ipushima, D., Sánchez, H., & Solís, B. (2022). Desarrollo de competencias matemáticas en tiempos de virtualidad. *Horizontes Revista de Investigación en Ciencias de la Educación*, 26(26), 1877 - 1890. doi:<https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v6i26.458>
- Ipushima, D., Sánchez, H., & Solís, B. (2022). Desarrollo de competencias matemáticas en tiempos de virtualidad. *Horizontes. Revista De Investigación En Ciencias De La Educación*, 6(26), 1877–1890. doi:<https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v6i26.458>
- Jara, D. (2023). Análisis crítico sobre el perfil de salida del bachillerato ecuatoriano. Una mirada desde el método de aprendizaje basado en proyectos. *MLS Educational Research (MLSER)*, 7(1). doi:<https://doi.org/10.29314/mlser.v6i2.890>
- Lozada, I., & Aristizabal, B. (2021). Simuladores virtuales como herramientas fundamentales para la educación médica clínica en tiempos de COVID-19. *Educación Médica Superior*, 35(1). Obtenido de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-21412021000100003](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21412021000100003)
- Ludeña, J., & Zambrano, J. (2022). Guía de actividades lúdicas para el desarrollo del pensamiento lógico-matemático en niños de Educación Inicial. *Revista Estudios del Desarrollo Social: Cuba y América Latina*, 10(3), 1-22. Obtenido de <http://scielo.sld.cu/pdf/reds/v10n3/2308-0132-reds-10-03-e32.pdf>
- Lugo, J., Vilchez, O., & Romero, L. (2019). Didáctica y desarrollo del pensamiento lógico matemático. Un abordaje hermenéutico desde el escenario de la educación inicial. *Revista Logos Ciencia & Tecnología*, 11(3). doi:<https://doi.org/10.22335/rlct.v11i3.991>
- Medina, J., Castro, A., & Castillo, C. (2022). Enfoques de integración entre matemáticas y física. Análisis de un programa de estudio chileno. *Horizontes. Revista de Investigación en Ciencias de la Educación*, 6(24), 919-932. doi:<https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v6i24.386>
- MEE. (Diciembre de 2021). *Currículo priorizado con énfasis en competencias comunicacionales, matemáticas, digitales y socioemocionales*. Obtenido de Ministerios del Ecuador : [https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2021/12/Curriculo-priorizado-con-énfasis-en-CC-CM-CD-CS\\_Superior.pdf](https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2021/12/Curriculo-priorizado-con-énfasis-en-CC-CM-CD-CS_Superior.pdf)
- Mendoza, H., Burbano, V., & Valdivieso, M. (2019). El Rol del Docente de Matemáticas en Educación Virtual Universitaria. Un Estudio en la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. *Rev Formación universitaria*, 12(5), 51-60. Obtenido de <https://www.scielo.cl/pdf/formuniv/v12n5/0718-5006-formuniv-12-05-00051.pdf>



- Miranda, Y. (2022). Aprendizaje significativo desde la praxis educativa constructivista. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*, 16(13), 79-91. doi:<https://doi.org/10.35381/r.k.v7i13.1643>
- Molina, P., & García, I. (2019). El proceso de enseñanza-aprendizaje en la Educación Superior. *Rev Cient Dominio de las Ciencias*, 5(1), 394-413. doi:<http://dx.doi.org/10.23857/dc.v5i1.1051>
- Moncada, A., García, R., Rodríguez, V., & Fernández, A. (2024). La simulación como herramienta de enseñanza y aprendizaje. *Revista Venezolana de Cirugía*, 76(2), 142-147. doi:<https://doi.org/10.48104/rvc.2023.76.2.14>
- Moncayo, F. (2019). Percepción de la implementación del currículo de Matemática por docentes ecuatorianos de la zona 9. *Rev Ciencimerica*, 15(9). Obtenido de <https://cienciamerica.edu.ec/index.php/uti/article/view/159/202>
- Moreira, P. (2019). Las TIC en el aprendizaje significativo y su rol en el desarrollo cognitivo de los adolescentes. *Revista de Ciencias Humanísticas y Sociales (ReHuSo)*, 4(2), 1-14. doi:<https://doi.org/10.33936/rehuso.v4i2.2124>
- Mujica, A., & Márquez, M. (2022). Pensamiento matemático en la primera infancia: estrategias de enseñanza de las educadoras de párvulos. *Mendive. Revista de Educación*, 20(4), 1338-1352. Obtenido de <http://scielo.sld.cu/pdf/men/v20n4/1815-7696-men-20-04-1338.pdf>
- Navarrete, G., & Mendieta, R. (2018). Las tic y la educación ecuatoriana en tiempos de internet: breve análisis. *Espiraes Revista Multidisciplinaria De investigación*, 2(15). doi:<https://doi.org/10.31876/re.v2i15.220>
- ONU. (2024). *Aprendizaje digital y transformación de la educación*. Obtenido de Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura [UNESCO]: <https://www.unesco.org/es/digital-education>
- Orrego, M., & Aimacaña, C. (2024). Simuladores Virtuales en el Proceso de Aprendizaje de las Ciencias Experimentales. *Rev Dominio de las Ciencias*, 10(3), 40-56. doi:<https://doi.org/10.23857/dc.v10i3.3916>
- Ortiz, R., & Castanheira, L. (2019). Posicionar a los niños en el centro de su cuidado: reflexiones sobre el desarrollo cognitivo y la alfabetización en salud infantil. *Revista da Escola de Enfermagem da USP*, 53(8). doi:<https://doi.org/10.1590/S1980-220X2019ed0303533>
- Osorio, D., Escobar, D., & Hernández, G. (2022). Variables de comportamiento peatonal para la priorización de puntos críticos evaluados a partir de auditorías en seguridad vial. *Rev*



*Información tecnológica*, 33(5), 155-164. Obtenido de <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642022000500155>

Parra, P., & Mejía, E. (2022). El impacto del aprendizaje significativo en la educación del siglo XXI. *Revista Cubana de Educación Superior*, 41(3), 1-7. Obtenido de <http://scielo.sld.cu/pdf/rces/v41n3/0257-4314-rces-41-03-7.pdf>

Piñero, J. (2020). Modelando los diferentes roles del docente en la educación matemática moderna. *Rev Espacios*, 41(30), 301-316. Obtenido de <https://www.revistaespacios.com/a20v41n30/a20v41n30p25.pdf>

Plasencia, E., Guerra, Y., & Moreno, P. (2024). Aprendizaje de la competencia forma, movimiento y localización en los estudiantes del nivel primaria. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*, 9(17), 391-410. doi:<https://doi.org/10.35381/r.k.v9i17.3247>

Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos [PISA]. (15 de Marzo de 2024). *Resultados de pruebas PISA revelan los desafíos educativos en Latinoamérica*. Obtenido de Friedrich Naumann Foundation : <https://www.freiheit.org/es/andean-states/resultados-de-pruebas-pisa-revelan-los-desafios-educativos-en-latinoamerica>

Ramón, J., & Vílchez, J. (2021). Cultura digital y el desarrollo de competencias matemáticas en la educación universitaria. *Rev Conrado*, 17(81), 314-323. Obtenido de <http://scielo.sld.cu/pdf/rc/v17n81/1990-8644-rc-17-81-314.pdf>

Ramos, C. (2020). Los alcances de una investigación. *Rev CienciAmérica*, 9(3), 1-5. doi:<http://dx.doi.org/10.33210/ca.v9i3.336>

Revelo, B., Serrano, G., Mero, K., & Plúas, A. (2023). Simuladores virtuales como recursos didácticos en el aprendizaje para Bachillerato. *Revista Científica Multidisciplinar G-Nerando*, 4(1). Obtenido de <https://revista.gnerando.org/revista/index.php/RCMG/article/view/105>

Robles, D., & Ortiz, D. (2020). La educación bajo el signo de la complejidad. *Rev Sophia, Colección de Filosofía de la Educación*, 8(29), 157-180. doi:<https://doi.org/10.17163/soph.n29.2020.05>

Rodríguez, V. (2024). La herramienta google classroom como apoyo al aprendizaje. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*, 18(2), 965-982. doi:<https://doi.org/10.35381/r.k.v8i2.3040>

Romero, J., Lárez, A., Ponce, F., & Zerpa, S. (2021). El derecho a la educación, una visión teórica desde el Estado Constitucional Ecuatoriano. *Univ de Otavalo*, 17(3), 263-289. Obtenido de <https://www.uotavalo.edu.ec/download/el-derecho-a-la-educacion-una-vision-teorica-desde-el-estado-constitucional-ecuatoriano/>





- Rosales, A., Cuenca, K., Morocho, H., & Tapia, S. (2023). El uso de simuladores en línea para la enseñanza de la física: una herramienta educativa efectiva. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(3), 1488-1496. doi:[https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v7i3.6291](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i3.6291)
- Salcedo, M., & Prez, M. (2020). Relación entre inteligencia emocional y habilidades matemáticas en estudiantes de secundaria. *Mendive. Revista de Educación*, 18(3), 618-628. Obtenido de <http://scielo.sld.cu/pdf/men/v18n3/1815-7696-men-18-03-618.pdf>
- Silva, A. (2023). El acceso a la educación en Ecuador. *El Outsider*, 8(11), 101-124. doi:<https://doi.org/10.18272/eo.v8i.2842>
- Sosa, M., & Estrada, C. (2022). B-learning para Mejorar el Proceso de Enseñanza y Aprendizaje. *Revista Docentes* 2.0, 15(2), 5-16. doi:<https://doi.org/10.37843/rtded.v15i2.309>
- Sousa, R., Campanari, X., & Rogério, A. (2021). La realidad virtual como herramienta para la educación básica y profesional. *Revista Científica General José María Córdova*, 19(33), 223-241. doi:<https://doi.org/10.21830/19006586.728>
- Suárez, J., Monteagudo, C., & Rodríguez, R. (2020). El desarrollo de la competencia matemática mediante problemas con aplicaciones de las funciones. *Rev Educare*, 1-17. doi:<https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.887>
- Suasnabas, L., & Juárez, J. (2020). Calidad de la educación en Ecuador. ¿Mito o realidad? *Rev Científica Dominio de las Ciencias*, 6(2), 133-157. doi:<http://dx.doi.org/10.23857/dc.v6i2.1160>
- Tamayo, T. (2019). El sistema educativo de Ecuador: un sistema, dos mundos. *Revista Andina de Educación*, 2(1), 8-17. doi:<https://doi.org/10.32719/26312816.2019.2.1.2>
- Tejada, E., Arce, A., Bilbao, N., & López, A. (2023). Internet, smartphone y redes sociales: entre el uso y abuso, previo a la adicción. *ALTERIDAD. Revista de Educación*, 18(1), 14-22. doi:<https://doi.org/10.17163/alt.v18n1.2023.01>
- Tenesaca, V., Garcés, C., Gualpa, S., & Santacruz, D. (2023). El perfil de salida del bachillerato ecuatoriano y su conexión en la educación superior. *MENTOR Revista De investigación Educativa Y Deportiva*, 2(4), 88-109. doi:<https://doi.org/10.56200/mried.v2i4.5273>
- Toca, C., & Carrillo, J. (2019). Los entornos de aprendizaje inmersivo y la enseñanza a ciber-generaciones. *Rev Educação e Pesquisa*, 7(45). doi:<https://doi.org/10.1590/S1678-4634201945187369>
- Tovalino, O., Arteaga, W., & Solís, B. (2024). Competencias matemáticas en la modalidad de educación virtual: Revisión sistemática. *Horizontes. Revista De Investigación En*



*Ciencias De La Educación*, 8(33), 1140-1152.  
doi:<https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v8i33.788>

UNICEF. (15 de Septiembre de 2022). *UNICEF advierte que los niveles de aprendizaje son alarmantemente bajos, ya que se calcula que solo una tercera parte de los niños y niñas de 10 años del mundo pueden leer y comprender una historia sencilla*. Obtenido de Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia : <https://www.unicef.org/es/comunicados-prensa/unicef-advierte-niveles-aprendizaje-bajos-solo-tercera-parte-ninos-pueden-leer>

Valarezo, G., Sánchez, X., Bermúdez, C., & García, R. (2023). Simulación y realidad virtual aplicadas a la educación. *ReciMundo*, 7(3), 432-444. doi:10.26820/recimundo/7.(1).enero.2023.432-444

Valbuena, S., Coronado, K., & Berrio, J. (2021). El rol del docente de matemáticas en el desarrollo del pensamiento crítico en la enseñanza remota. *Rev Redipe* , 372-386.

Varas, J., Esteves, Z., & Vélez, M. (2024). La investigación acción participativa en la inclusión educativa universitaria. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*, 8(2), 562-578. doi:<https://doi.org/10.35381/r.k.v8i2.2919>

Vidal, M., Avello, R., & Rodríguez, M. M. (2019). Simuladores como medios de enseñanza. *Rev Educación Médica Superior*, 33(4), 37-49. Obtenido de <http://scielo.sld.cu/pdf/ems/v33n4/1561-2902-ems-33-04-e2085.pdf>

Villagómez, C., Yugcha, J., & Zuñiga, M. (2024). Las TICs en el proceso de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes de educación básica. *Prohominum. Revista de Ciencias Sociales y Humanas*, 5(4), 1-11. doi:<https://doi.org/10.47606/acven/ph0207>

Zambrano, Z., Aray, S., Cobacango, L., & Bernardo, J. (2023). Análisis de la educación superior en Ecuador. *Rev YACHASUN*, 7(13), 236-249. doi:<https://doi.org/10.46296/yc.v7i13.0364>

Zamora, S., Segarra, S., González, S., & Vitonera, M. (2023). El aprendizaje significativo en la educación actual: una reflexión desde la perspectiva crítica. *Rev Educare*, 27(1). doi:<https://doi.org/10.46498/reduipb.v27i1.1896>