

**Efectos de la implementación de la plataforma Google Classroom sobre el nivel de la  
competencia científica explicación de fenómenos.**

Álvaro Enrique Puente Barros

Departamento de Educación, Universidad del Norte

Mónica Ordoñez Villa

Heidy Ester Correa Álvarez

Diciembre, 2022

## Tabla de contenido

Introducción.....	8
Planteamiento del Problema .....	12
Pregunta problema .....	19
Objetivos.....	21
Objetivo General.....	21
Objetivos Específicos .....	21
Justificación .....	23
Marco referencial.....	26
Estado del arte.....	26
Marco teórico.....	38
Teoría del conectivismo .....	38
Teoría del constructivismo.....	40
Ambientes virtuales de aprendizaje (AVA) .....	42
TIC y educación .....	44
La educación en Colombia mediada por las TIC .....	46
TIC y ruralidad .....	47
Competencia científica.....	48

	3
Competencia explicación de fenómenos .....	50
Energía .....	51
Energía mecánica .....	52
Diseño metodológico .....	53
Enfoque .....	53
Diseño .....	54
Variables.....	56
Variable independiente: Plataforma Google Classroom. ....	57
Variable dependiente: Competencia científica Explicación de fenómenos.....	58
Hipótesis.....	58
Población .....	59
Técnicas e instrumentos .....	60
Técnicas de recolección de datos .....	60
Instrumentos .....	62
Cuestionario.....	62
Pre test y post test. ....	62
Validación del instrumento.....	63
Procedimiento .....	65
Fase 1: de Reflexión.....	65
Fase 2: de Preparación.....	66

Fase 3: Elaboración de la metodología .....	67
Fase 4: Diagnóstica .....	67
Fase 5: Aplicación y evaluación.....	68
Fase 6: Análisis de información y socialización de los resultados .....	69
Propuesta de innovación.....	70
Contexto de Aplicación .....	70
Planeación de la innovación .....	70
Evidencias de la aplicación parcial o total de la propuesta de innovación .....	84
Fase diagnostica .....	84
Implementación Unidad Didáctica Digital.....	86
Fase Evaluativa .....	92
Reflexión sobre la práctica realizada.....	93
Resultados.....	97
Resultados Pretest y Post test.....	98
Resultados pre test.....	99
Pre test subcategoría concepto energía mecánica. ....	102
Pre test subcategoría conservación de la energía mecánica. ....	104
Resultados post test.....	105
Post test subcategoría concepto energía mecánica. ....	109
Post test subcategoría conservación de la energía mecánica. ....	111

Comparativo de resultados pre test – post test.....	112
Resultado cuestionario Percepciones sobre el uso de las TIC .....	117
Discusión .....	123
Conclusiones.....	126
Recomendaciones .....	129
Referencias .....	130
Anexos.....	139

### **Lista de tablas**

Tabla 1. Diseño metodológico cuasiexperimental tipo pre test y post test. ....	55
Tabla 2. Información de la Población.....	60
Tabla 3. Relación de técnicas e instrumentos con los objetivos de la investigación.....	64
Tabla 4. Unidad Didáctica Digital.....	71
Tabla 5. Escala valorativa para los cuestionarios pre test y pos test. ....	98
Tabla 6. Escala valorativa del pre test por subcategorías de la competencia científica explicación de fenómenos en la temática concepto Energía Mecánica.....	99
Tabla 7. Escala valorativa del pre test por subcategorías de la competencia científica explicación de fenómenos en la temática concepto energía mecánica. ....	99
Tabla 8. Distribución de puntos pre test en grupo de control y experimental.....	101

Tabla 9. Distribución de puntos en grupo de control y experimental pretest subcategoría concepto energía mecánica.....	102
Tabla 10. Distribución de puntos en grupo de control y experimental pretest subcategoría conservación de la energía mecánica.....	104
Tabla 11. Distribución de puntos post test en grupo de control y experimental. ....	107
Tabla 12. Distribución de puntos en grupo de control y experimental post test subcategoría conservación de la energía mecánica.....	109
Tabla 13. Distribución de puntos en grupo de control y experimental post test subcategoría conservación de la energía mecánica.....	111
Tabla 14. Resultados pre test y post test de cada pregunta.....	116

### **Lista de figuras**

Figura 1. Fase de diagnóstico (pre test).....	85
Figura 2. Actividad 1: Concepto Energía Mecánica.....	87
Figura 3. Actividad 2: Mapa mental. ....	88
Figura 4. Actividad 3: Taller práctico .....	89
Figura 5. Actividad 4: Quiz. ....	90
Figura 6. Actividad 5: Laboratorio virtual "Conservación de la energía en el péndulo". ....	91
Figura 7. Aplicación Prueba Pos test.....	92

### **Lista de gráficas**

Gráfica 1. Distribución de puntajes obtenidos pre test.....	100
-------------------------------------------------------------	-----

Gráfica 2. Resultados prueba pretest en el grupo de control y experimental. ....	101
Gráfica 3. Resultados prueba pre test en el grupo de control y experimental subcategoría conservación de la energía mecánica.....	103
Gráfica 4. Resultados prueba pretest en el grupo de control y experimental subcategoría conservación de la energía mecánica.....	104
Gráfica 5. Distribución de puntajes obtenidos post test. ....	106
Gráfica 6. Resultados prueba post test en el grupo de control y experimental.....	107
Gráfica 7. Resultados prueba post test en el grupo de control y experimental subcategoría concepto energía mecánica. ....	109
Gráfica 8. Resultados prueba post test en el grupo de control y experimental subcategoría conservación de la energía mecánica.....	111
Gráfica 9. Comparativo de resultados pre test y post test por estudiantes grupo experimental. ....	112
Gráfica 10. Comparativo de resultados pre test y post test por estudiantes grupo de control. ....	114
Gráfica 11. Uso de dispositivos tecnológicos.....	117
Gráfica 12. Percepciones sobre el uso de las TIC (Preguntas 1-6).....	118
Gráfica 13. Percepciones sobre el uso de las TIC (Preguntas 7-12).....	120

## Introducción

Según lo planteado por Hernández (2005), Hoy en día la ciencia y la tecnología cumplen un protagonismo relevante en el desarrollo de las sociedades que habitan el planeta, y el ser humano de forma individual necesita una educación en el ámbito científico de forma básica, que le permita comprender algunos fenómenos que ocurren a sus alrededores y en su cotidianidad. En este sentido aplicar una propuesta de innovación pedagógica mediada por las tecnologías de la información y comunicación (TIC), que permita medir el nivel sobre una competencia de las ciencias naturales así como lo es la explicación de fenómenos, nace de la necesidad de tener un cambio para bien en el desarrollo de estas competencias, puesto que por medio de pruebas externas e internas y también por observación directa se ha evidenciado falencias en el desarrollo de la competencia de estudio de esta investigación. A todas estas falencias se le suman las condiciones socioeconómicas y climáticas que aquejan a la comunidad donde se encuentra ubicada la institución educativa focalizada para la presente propuesta de investigación.

La propuesta se guio bajo unos objetivos los cuales marcaron el camino para el éxito de la misma, en donde a modo general se planteó determinar los efectos que puede producir implementar un ambiente virtual de aprendizaje (AVA) como Google Classroom sobre el nivel de la competencia científica explicación de fenómenos a través de un temática específica, en ese sentido la justificación de la aplicación de esta propuesta va enmarcada en términos de su relevancia, ya que beneficia un aprendizaje significativo a partir de la implementación de un AVA, en términos de viabilidad, ya que se tuvo el apoyo de la comunidad educativa y se cuenta con los medios para su desarrollo, y por otro lado

la pertinencia de la propuesta va encaminada al énfasis de la Maestría en Educación Mediada por TIC de la Universidad del Norte.

Se realizó una búsqueda exhaustiva, con el fin de encontrar un sustento teórico que respaldara la propuesta de investigación, dejando como resultado un pliego de investigaciones realizadas por autores de origen regional, nacional e internacional, dichas investigaciones tienen como componente determinante la mediación de las TIC, como apoyo a los procesos de enseñanza aprendizaje de la ciencias naturales y el desarrollo de sus competencias científicas, por otra parte surgieron referentes teóricos como Siemens (2004) y tu teoría del conectivismo, que se refiere a una teoría de aprendizaje para esta época ceñida por las tecnologías educativas, y respalda la propuesta por mediación de las tecnologías, de la misma manera otros autores definen y anuncian conceptos claves para el desarrollo de la actual propuesta, como los son las TIC en la educación, que de acuerdo con Herrera (2015), la tecnología ha desplegado y enriquecido el sector educativo, creando nuevos retos para los campos del conocimiento.

El diseño metodológico, se estructuró empezando por el enfoque de investigación que fue de carácter cuantitativo, que según lo que afirma Tapia (2000), suministra una verdad objetiva y absoluta a través de la medición y el análisis. Por otro lado la investigación está precedida por un diseño cuasi-experimental, que de acuerdo con White y Sabarwal (2014), es pertinente porque carece de distribución aleatoria simplificando temas logísticos de distribución en los grupos de control y experimental, dichos grupos fueron conformados por la población focalizada para este estudio el cual fueron 16 estudiantes de la media académica de la institución educativa departamental (IED) José de la Paz Vanegas Ortiz (JPVO). Los instrumentos seleccionado para la recolección de datos fueron dos

cuestionarios (pre test y pos test), uno aplicado antes de la ejecución de la fase reflexiva de la unidad didáctica digital (UDD) y el otro después de desarrollada la UDD. El procedimiento estuvo constituido por 6 fases las cuales se mencionan a continuación: fase de reflexión, fase de preparación, fase de elaboración de la metodología, fase diagnóstica, fase de aplicación y evaluación y por último fase de análisis de información y socialización de los resultados.

Llegados a este punto, se diseñó la propuesta de innovación pedagógica partiendo de la creación de una UDD, que está estructurada con base a las anteriores etapas del proyecto y al contexto de la institución educativa focalizada para este proyecto y sus estudiantes. La UDD que según Rojas (2010), son insumos multimedia digitales que llevan al estudiante a buscar y manejar la información de tal manera que muestran actitudes creativas, estéticas y trabajo colaborativo, consta de 3 etapas, una diagnóstica la cual consta de un cuestionario pre test, una etapa reflexiva la cual consta de 3 módulos en los cuales albergan 5 actividades que recrean el fomento de la competencia científica en estudio, las cuales se alojaron en la plataforma Google Classroom y que también se apoyaron en otros recursos digitales que están en internet, y una etapa evaluativa que consta de un cuestionario pos test. Cabe mencionar que los grupos de control y experimental, desarrollaron las etapas diagnóstica y evaluativa, y el grupo experimental solamente desarrolló la etapa reflexiva de la UDD.

Ahora bien, siguiendo el curso de la investigación, se mostraron los resultados de la misma, luego de haber recolectado la información por medio de los instrumentos seleccionados, donde se pudo observar que en el pre test un elevado porcentaje de participantes tanto del grupo de control como del grupo experimental se ubicaron en la

escala valorativa de bajo, debido al bajo índice de aciertos en las preguntas del cuestionario, no obstante para los resultados del cuestionario pos test nos deja ver a modo general que hubo una mejoría notable en cuanto a resultados se refiere, esto lo respalda que ningún estudiante del grupo experimental se ubicó en la escala valorativa de bajo. El análisis comparativo por estudiantes nos muestra que la mayoría de ellos tuvo una mejoría en comparación con los resultados del pre test, y que esta mejoría se vio más marcada en el grupo experimental, debido a que la diferencia en la puntuación de ambos test tuvo una mayor magnitud.

Estos resultados, permiten inferir que la variable independiente (plataforma Google Classroom) tuvo una incidencia sobre la variable dependiente (competencia científica explicación de fenómenos), dicha incidencia se manifestó en efectos como la motivación por parte de los estudiantes por el uso de herramientas tecnológicas, su aumento en el grado de compromiso hacia las actividades de la asignatura, y en donde mejoró el desempeño académico de los estudiantes. La conclusión principal de la propuesta va de la mano con los aportes de Ramas et al. (2015), donde mencionan que la mediación de las TIC proporcionan de manera contundente un apoyo significativo a los procesos de enseñanza-aprendizaje en los eje disciplinares de las ciencias naturales y de otras áreas de la educación.

## Planteamiento del Problema

Según lo planteado por Acevedo (1998), los seres humanos vivimos en un periodo en donde la tecnología y la ciencia se encuentran presentes de forma esencial en el desarrollo de la sociedad y la cotidianidad de las personas. En ese sentido, Hernández (2005) menciona que el ser humano necesita unos conocimientos científicos básicos con el fin de desarrollar competencias que le permitan entender y desenvolverse en el medio que lo rodea. Asimismo, García y Pertúz (2021) asevera, que optimizar el proceso de enseñanza aprendizaje de las ciencias naturales (Física, Química y Biología), en la comunidad educativa, y en los diferentes niveles educativos, ha sido una de las apuestas del sector educativo contemporáneo, partiendo de tener en cuenta los procesos cognitivos que representan los estudiantes, que se refieren a la obtención y desarrollo de habilidades, conceptos y actitudes, y sus repercusiones en todas las índoles de la educación, tales como: capacitación docente, proceso y estructura, gestión escolar, tecnologías educativas, evaluación, diferencias étnicas y de género, entre otros.

Se hace necesario mencionar que el Ministerio de Educación Nacional – MEN (2004), señala que el aprendizaje de la ciencia de la naturaleza, en cualquiera de sus cuerpos disciplinares (Química, Física y Biología) implica el fomento de competencias por parte del estudiante, las cuales son: uso comprensivo del conocimiento científico, explicación de fenómenos y la indagación. Teniendo en cuenta lo expuesto, y rigiéndonos por los parámetros del MEN, cuando se refiere al fomento de competencias científicas, muchos estudiantes presentan dificultades a la hora de desarrollar estas competencias, inmiscuir las TIC como una propuesta de innovación pedagógica, para medir los efectos que estas pueden causar específicamente sobre una de estas competencias científicas, como

lo es la explicación de fenómenos esta competencia puede dar un efecto positivo en el desarrollo de esta misma, así mismo la mediación de las TIC podría mejorar la motivación de los estudiantes en el proceso de enseñanza aprendizaje de las ciencias naturales física.

El estudio en mención se desarrolló en la IED JPVO, que está localizada en el corregimiento El Cerrito, en El Banco, sur del departamento del Magdalena, esta población se ubica a escasos 10 minutos de la cabecera municipal, pues en esta institución se educan 550 estudiantes de estratos bajos, en su gran mayoría hijos de pescadores debido a que esta comunidad se localiza a orillas del río Magdalena por el sur y los playones de la ciénaga de Zapatoza por el norte. Sin embargo, como la mayoría de zonas rurales del país las condiciones socioeconómicas de la población de dicho corregimiento son deplorables, y esto es demostrado por las afirmaciones de López (2006) que plantea, que el detrimento de la situación social en la zona rural Colombiana tiene una estrecha relación con las actividades económicas que se desarrollan en dichas zonas del país, ya que no son valorizadas como deben ser por las políticas agrícolas, no obstante la pobre intervención de estado a las zonas rurales agranda el deterioro socioeconómico de estas comunidades.

En ese sentido, la comunidad rural de El Cerrito, ha sufrido el abandono de las administraciones gubernamentales locales a tal punto que la población en su mayoría de familias padece de pobreza extrema y sufren los estragos de las olas invernales por motivos de los desbordamientos de los cuerpos acuáticos antes mencionados, repercutiendo de manera negativa en el sector educativo, ya que los estudiantes se les dificulta trasladarse hacia la planta física de la institución educativa lo que hace que estos pierdan clases, asimismo existen otros factores que entorpecen el proceso educativo de los estudiantes de

la población de El Cerrito, como lo son los rasgos culturales de la población, en el cual prevalece el machismo, donde el padre cabeza de hogar induce a las hijas a casarse en la adolescencia sin haber culminado sus estudios de secundaria y de la misma manera ocurre con los jóvenes que se ven en la obligación de trabajar y abandonar sus estudios, o en el mejor de los casos no tomarlos con el debido compromiso que se debe.

Los estudiantes de grado 10° y 11° de la IED JPVO, a través de los años han tenido dificultades en el aprendizaje y en el fomento de competencias en el área de ciencias naturales, debido a una serie de acontecimientos ajenos a la buena marcha de los procesos educativos, estas falencias quedan al desnudo, cuando se aplican evaluaciones internas y externas. Osorio y Univio (2017) plantean, que las evaluaciones externas o estandarizadas, como se les conoce regularmente, permite a los entes gubernamentales de educación conseguir informes de los resultados conseguidos por los educandos de las instituciones educativas, con la finalidad de instaurar la categorización de las mismas en términos de calidad educativa. De esa manera, cuando se aplica el análisis de resultados de estas pruebas, podemos inferir que el punto partida para esta investigación es la competencia científica explicación de fenómenos, en donde apoyados con la mediación de las TIC como estrategia pedagógica y una temática contemplada en el plan de área, el objetivo será medir los efectos sobre el nivel de desarrollo de la competencia científica mencionada anteriormente.

Toda esta serie de eventualidades se suman, para que los procesos académicos en la IED JPVO se vean afectados, y no sean ejecutados de una forma idónea por los docentes de la institución, ya que en la mayoría de veces los contenidos y competencias plasmados en los planes de área no logran ser abordados de manera completa en el aula de clases, por

el ausentismo de muchos estudiantes debido a factores climáticos y socio-económicos y por falta de tiempo, ya que el docente ciertas veces dispone de este para atender problemas de tipo social y de conducta en los estudiantes.

Según lo planteado anteriormente, una de la asignatura más afectada a la hora de cumplir todo su contenido es la asignatura de ciencias naturales, que es esencial en los procesos educativos y que de acuerdo con Rodríguez y Avendaño (2018), la mencionada área académica en el ámbito educativo, desempeña un importante papel en el desarrollo vitalicio de las personas. Tanto la enseñanza como el aprendizaje de la ciencias naturales, tiene como objetivo fortalecer los procesos científicos intentando que vislumbren los conceptos, que los procedimientos sean llevados a la acción y desarrollen habilidades que les brinden la oportunidad de participar de una cultura analítica y crítica. A esto se le suma lo propuesto por Ricoy y Couto (2018), donde la desmotivación de los estudiantes por el alto contenido de matemáticas para el desarrollo de la asignatura, que puede deberse a ciertos aspectos: lagunas de conocimientos, problemas de concentración, falta de aplicabilidad, falta de estudio y aulas expositivas. La poca dedicación de los estudiantes al estudio, las exigencias de la asignatura, competencias y contenidos básicos de los cuales no se han apropiado, son aspectos que hacen las veces de barrera entre el estudiante y las matemáticas. La combinación de todos estos eventos se evidencia en los análisis de resultados de las evaluaciones externas como los son las pruebas saber 11, donde se evidencia que a nivel general los puntajes se encuentran por debajo de la media nacional y que en la asignatura de ciencias naturales en la competencia científica de explicación de fenómenos se vislumbra un bajo desempeño.

Las ciencias naturales que se imparte en la IED JPVO, de acuerdo al currículo el área, esta desarrollada a través de un modelo educativo basado en competencias, ya que las mencionadas anteriormente deben ser estudiadas de forma fundamental de la capacidad adaptativa cognitivo-conductual como parte esencial del ser humano, esto va de la mano con lo propuesto por Frade (2009), que menciona que estas deben ser utilizadas para responder a las necesidades específicas de las personas en contextos socio-históricos y culturales específicos dando como resultado un proceso de ajuste entre el sujeto, las demandas del entorno y las necesidades producidas con el fin de poder dar respuestas y / o soluciones a los requerimientos planteados. Cabe señalar que el Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación – ICFES (2019) plantea, que actualmente la educación está relacionada con la adquisición de habilidades y actitudes positivas hacia el aprendizaje, haciendo uso del método científico aplicado a la investigación reflexiva y fundamentada, se presentan las competencias que apuntan a alcanzar el objetivo de la educación en ciencias: el uso comprensivo del conocimiento científico, explicación de fenómenos e indagación.

Cabe destacar que el ICFES (2019), propone una definición para la competencia científica explicación de fenómenos, que es la habilidad de crear explicaciones y entender la creación de argumentos válidos y modelos que describan un fenómeno, y al mismo tiempo fundar coherencia de una postulado que tenga relación con un problema científico o fenómeno natural. Según resultados de pruebas internas y externas y sondeos aleatorios a estudiantes de la media vocacional de la IED JPVO, arroja como resultado, que esta competencia presenta dificultades de desarrollo por parte de los estudiantes, a raíz de esto la competencia científica explicación de fenómenos será una parte fundamental para el desarrollo de esta propuesta de innovación pedagógica mediada por las TIC, ya que es la

puerta de entrada para mejorar los procesos de enseñanza en la institución. Los estudiantes de la media vocacional de la IED JPVO oscilan entre edades de 15-17 años y por lo general son hijos de pescadores humildes, el contexto con la asignatura de física los estudiantes muestran gran interés a la hora de desarrollar el proceso educativo propuesto y les llama mucho la atención las actividades de tipo experimental, para el área esto es una fortaleza, no obstante, no se ilustran los resultados del desarrollo del pensamiento y de competencias, a esto se le suma la desmotivación por el alto contenido de matemáticas en el área, ya que según Sandonís (s.f), estas son el lenguaje que utiliza la física para expresar el orden en la naturaleza.

Las TIC como herramientas fundamentales para esta propuesta, permitiría ofrecer ciertas ventajas en los procesos de enseñanza que imparte la IED JPVO, y así poder llevar a cabalidad los objetivos propuestos en la misión y visión institucional, Según Gómez *et al.* (2017), agrega, que en el desarrollo de los procesos de enseñanza-aprendizaje, las TIC son un componente esencial, que proporciona un fácil desarrollo de la gestión pedagógica y también logra la interacción de los distintos participantes de la comunidad educativa. La IED JPVO aunque tiene cierta accesibilidad a infraestructura tecnológica de manera moderada, no se logra aprovechar estos recursos para mediar la educación, por diversos motivos como los son capacitaciones al personal docente, falta de empatía por parte de los directivos, falta de articulación curricular de las TIC, entre otros. Rivera y Suconota (2018), señalan, que aun cuando las innovaciones tecnológicas están generosamente en las aulas con accesibilidad sencilla, su integración no se ha dado de forma completa, por lo que no se logra aprovechar el gran potencial que la tecnología puede suministrar a los procesos educativos. Son demasiadas las ventajas que brindan las TIC y estas pueden ser

aprovechadas por los docentes y los estudiantes, entre las cuales están: La motivación que puede sentir el estudiante llevándolo de forma autónoma a buscar información utilizando las TIC, el interés que siente el estudiante por la innovación que alimentará el hábito de utilizar las TIC como herramienta didáctica. Siguiendo con el hilo de lo planteado, Montes (2010), señala que la interacción de la información, entre los agentes educativos, que traspa el aula de clase y que estimula al estudiante a realizar trabajo colaborativo. La retroalimentación como otra de las bondades de las TIC en la educación, hará que los estudiantes se concienticen de explorar sus errores y corregirlos en la marcha sin el apoyo de los docentes.

Debido a lo anterior una estrategia para abordar la problemática expuesta e intervenir sobre el nivel de la competencia científica explicación de fenómenos, es articular las TIC en el currículo y plan de área de la asignatura, a través de un AVA con el fin de llevar el área a la modalidad B-learning , teniendo en cuenta que el énfasis de la institución educativa es en mantenimiento de computadores, lo que da unos conocimientos previos en TIC a los estudiantes de la media vocacional, para abordar este nuevo proceso, así de esa manera podemos ver que las TIC pueden beneficiar los procesos educativos tradicionales argumento expresado por Aguilar (2012), la metamorfosis que ha experimentado las TIC ha conseguido transformarse en herramientas educativas que mejoran la cualificación de la formación de los estudiantes y sublevan la forma en que se logra, procesa y descifra la información. De igual manera, Díaz-Barriga (2013), menciona que, la integración de las TIC en la educación, va mucho más allá del uso de las herramientas tecnológicas del entorno educativo, hablan de una construcción didáctica y de cómo se puede construir y consolidar el aprendizaje a partir de la tecnología.

En consecuencia con lo anterior y teniendo en cuenta que la IED JPVO cuenta con conectividad, aunque deficiente, permite llevar una alternativa de educación mediada por TIC de manera parcial, implementando la modalidad Blended learning, a través del AVA Google Classroom, dicha plataforma será enriquecida con contenidos y actividades relacionados con la temática asociada al concepto energía mecánica que permitirán que el estudiante fortalezca su dominio en la competencia científica explicación de fenómenos, y que se podrá medir el grado de aceptación, motivación por parte de los estudiantes e incidencia a seguir utilizando esta nueva metodología, apoyándonos en recursos numéricos y estadísticos, que permitirán sacar conclusiones certeras y precisas y al mismo tiempo se romperá la barrera que por años ha tenido la institución de inmiscuir las TIC en el aula de clases y en los procesos educativo que se desarrollan en esta, de esta forma se espera que bajo el pronóstico de que las TIC como mediadoras del proceso de enseñanza que se implementará en la propuesta de innovación pedagógica, cumpla las expectativas, de motivación del estudiantado para mejorar su proceso de aprendizaje, teniendo en cuenta que va estar ligado al manejo de tecnología constantemente y que tomarle provecho a esa eventualidad enriquecerá sus competencias en manejo de recursos digitales, así como lo plantea Bórdelo y Alvarado (2014), las TIC coexisten en nuestro alrededor y estamos en la necesidad de tomarlas en beneficio de nuestro aprendizaje.

### **Pregunta problema**

¿Cuáles son los efectos de implementar la plataforma Google Classroom sobre el nivel de la competencia científica explicación de fenómenos en la enseñanza del concepto

energía mecánica, en estudiantes de la educación media de la IED JPVO de El Banco Magdalena?

## **Objetivos**

### **Objetivo General**

Determinar los efectos de implementar la plataforma Google Classroom sobre el nivel de la competencia científica explicación de fenómenos en la enseñanza del concepto energía mecánica, en estudiantes de la educación media de la IED JPVO de El Banco Magdalena.

### **Objetivos Específicos**

Realizar un diagnóstico de conocimientos previos que permita medir el nivel actual sobre la competencia científica “explicación de fenómenos” en los estudiantes de la media académica.

Diseñar una propuesta de innovación pedagógica partiendo de una Unidad Didáctica Digital aplicada a un AVA (Google Classroom) que promueva el desarrollo de la competencia científica explicación de fenómenos en los estudiantes de la educación media de la IED JPVO de El Banco Magdalena.

Implementar una propuesta de innovación pedagógica partiendo de una Unidad Didáctica Digital aplicada a un AVA (Google Classroom) que promueva el desarrollo de la competencia científica explicación de fenómenos en los estudiantes de la educación media de la IED JPVO de El Banco Magdalena.

Determinar los efectos que produce implementar la plataforma Google Classroom sobre el nivel de la competencia científica explicación de fenómenos en los estudiantes de la educación media de la IED JPVO de El Banco Magdalena.

## Justificación

La presente investigación tiene como objeto, analizar los efectos que tiene integrar las TIC a los procesos educativos que se llevan a cabo en el área de ciencias naturales con el fin de analizar los efectos que están puedan producir en la competencia científica explicación de fenómenos en los estudiantes de la media académica de la IED JPVO, y con esto obtener información, de las percepciones de los estudiantes, tales como la satisfacción y la motivación para con la asignatura al implementar la mediación con las TIC, observar si hay mejoría aplicando evaluaciones internas y externas, haciendo énfasis en la competencia que se estudia, y realizar un análisis estadístico exhaustivo con el fin de sacar conclusiones, que me lleven a medir el efecto que surge en la propuesta de innovación pedagógica.

En la actualidad, vivimos en una sociedad que de acuerdo con Gómez (2020), las tecnologías forman parte importante en la educación. Estas tecnologías nos permiten cada día comunicar y organizar estrategias de aprendizaje a través de recursos que hacen que el proceso educativo sea más dinámico e interactivo en la sociedad digital. A partir de lo anterior se infiere, que las propuestas de innovación pedagógica mediadas por las nuevas tecnologías van de la mano con el mejoramiento de los procesos educativos.

La propuesta de innovación pedagógica es relevante, ya que busca favorecer un aprendizaje significativo a partir del uso del AVA Google Classroom, en cuanto será la primera vez que en la IED JPVO, se tendrá la experiencia de mediar con las TIC una asignatura diferente a tecnología e informática, como complemento del proceso educativo que se lleva en el aula tradicional, dando como resultado la implementación de la

modalidad B.learning, la cual Troncoso et al. (2010), la define como un modelo educativo que presenta de manera general una composición eficiente de recursos, tecnologías y medios tecnológicos de aprendizaje virtual y presencial, en varias proporciones, combinaciones y situaciones, ajustándose a las necesidades educativas. En ese orden de ideas la relevancia que tiene la propuesta en camino a las ventajas que ofrece la mediación de las TIC a los procesos educativos como lo es la motivación del estudiantado, la autorregulación y el trabajo colaborativo marca un hito en la comunidad educativa y sería puerta de entrada para que otros docentes y otras instituciones del municipio puedan implementar esta metodología.

De acuerdo a lo planteado anteriormente y teniendo ya como argumentos de peso la mediación de las TIC en la asignatura de ciencias naturales física, la propuesta de innovación cobra relevancia ya que permite cualificar la práctica pedagógica en el docente y al mismo tiempo permite mejorar la práctica pedagógica sobre el nivel de la competencia científica explicación de fenómenos en los estudiantes de la media vocacional de la IED JPVO, y de esa forma, como lo plantea García (2011), adentrar a los estudiantes a un modelo educativo basado en competencias que les permite generar un desarrollo personal, social y cultural.

Es importante mencionar, que la siguiente propuesta es viable debido a que los directivos, docentes y el resto de integrantes de la comunidad educativa, tienen la intención de colaboración y disposición para con la propuesta con el fin de que la institución con este tipo de proyectos esté encaminada al mejoramiento continuo y que la calidad educativa que reciben los estudiante mejoren con el transcurrir de los años acompañados de la integración paulatina de las TIC, esto permite que los estudiantes desarrollen

competencias y habilidades para que puedan aportar al crecimiento y desarrollo de su entorno o sociedad, los estudiantes de la media vocacional de la IED JPVO en los cuales recae el desarrollo de la propuesta tendrán un alto grado de compromiso que los llevará a motivarse por el uso de las TIC para fortalecer su proceso de aprendizaje.

Cabe resaltar, que la presente propuesta de investigación es pertinente ya que busca mitigar una problemática la cual afecta los procesos de enseñanza-aprendizaje articulando las herramientas tecnológicas educativas en el aula y fuera de ella. Lo anteriormente planteado tiene relación directa con el énfasis de la Maestría en Educación Mediada por TIC de la Universidad del Norte. Así mismo la propuesta lleva la línea investigativa correspondiente a ambientes de aprendizaje mediados por las TIC, implementando la plataforma Google Classroom, que es un aplicativo web educativo gratuito desarrollado por Google, con el apoyo de otros recursos educativos digitales, dicha plataforma será enriquecida con una unidad didáctica digital sobre el tema energía mecánica, para determinar los efectos que estas tecnologías educativas pueden causar sobre el nivel de la competencia científica explicación de fenómenos. En ese orden de ideas, la actual propuesta es una apuesta importante a la investigación educativa en el actual contexto de la institución educativa donde se ejecuta, en donde se espera que a través de esta se pueda contribuir a la transición de las prácticas educativas tradicionales a un proceso de enseñanza-aprendizaje mediado por las tecnologías educativas vanguardistas.

## Marco referencial

### Estado del arte

Para llevar a cabo el desarrollo de esta propuesta de investigación se realizó una búsqueda del estado del arte sobre la temática de dicha propuesta teniendo en cuenta algunos conceptos claves como base fundamental para el ejercicio de búsqueda en los cuales se destacan: Competencia científica explicación de fenómenos, ciencias naturales mediada por TIC, Google Classroom, concepto energía mecánica. Todos estos conceptos se aplicaron en los motores de búsquedas de bases de datos como Mendeley, Realdyc, Dialnet, Google Académico, también se realizó el ejercicio de búsqueda en los repositorios de las universidades del país, dando como resultados los siguientes estudios:

A nivel internacional, se tiene una propuesta de investigación que fue realizada en Portugal, por parte Tavares *et al.* (2021), en donde se diseñó y desarrollo una aplicación móvil para estudios de básica primaria en aprendizaje en ciencias por medio de enfoques innovadores de aprendizaje. La metodología empleada en esta propuesta fue las 5E (compromiso, exploración, explicación, elaboración y evaluación). El resultado que deja la propuesta de investigación, empieza desde la creación de un aplicativo móvil para el aprendizaje de las ciencias hasta el diseño de una propuesta de enfoques innovadores de aprendizajes, en donde está pudo, que los 118 estudiantes que participaron en la propuesta interactuaran con conceptos y temáticas científicas que les permita de forma directa participar de manera activa en actividades reflexivas, autoevaluativas y cooperativas. En el diseño del aplicativo móvil se articularon cinco recursos educativos digitales, en los cuales están organizados sistemáticamente para llevar una secuencia de aprendizaje, es así como

las TIC se presentan para contribuir a la mejora de la práctica educativa del docente, este estudio se tiene en cuenta para esta propuesta de investigación ya que pone al descubierto la importancia de tener en cuenta el componente pedagógico a la hora de implementar recursos educativos digitales.

Por otro lado, en Ecuador más exactamente en la ciudad del Cantón Portoviejo, Bailón y Solórzano (2021), a raíz de la pandemia del COVID-19, realizaron una investigación, en donde la propuesta busca sensibilizar a la comunidad educativa en temas de integración de las TIC y la puerta de entrada es la enseñanza de las ciencias naturales, en donde el estudio fue realizado a través de una investigación documental, que refiere a una revisión literaria exhaustiva y con análisis profundo de la literatura hallada, con fin de recolectar datos e intégralos de manera sistemática a la investigación, el marco metodológico estuvo estructurado desde el paradigma cuantitativo, con un diseño exploratorio, descriptivo y experimental, con variables definidas para determinar la problemática, los instrumentos aplicados en esta propuestas fueron una encuesta para su fase diagnóstica y un cuestionario para su fase evaluativa, este estudio aporta a la propuesta de investigación ya que da aval al uso de las TIC como mediadoras en los procesos de enseñanza de las ciencias naturales, lo cual va encaminada a la temática de la propuesta de investigación y su diseño experimental que es muy similar al ceñido por esta propuesta da un claro ejemplo de definición de variables de investigación.

En ese mismo país, en la ciudad de Quito, Puente (2021), en su investigación, que nace de la necesidad que existe en la Institución Educativa Jerico de tener como apoyo educativo el uso de los Sistemas de Gestión de Aprendizaje (Learning Management System, LMS) en el área de ciencias naturales, esto como una estrategia innovadora que

permitirá aumentar el dinamismo de las clases de dicha asignatura. La investigación de enfoque cuantitativo y tipo descriptiva, bajo la modalidad de tipo aplicada, se basó en una población de 15 estudiantes y 6 docentes, en los cuales primero se les realizó un diagnóstico sobre el uso de LMS o herramientas digitales como EducaPlay, YouTube, Power Point, Kahoot, Nearpod, Quizizz y Prezi, luego los estudiantes fueron sometidos a una LMS diseñada en la plataforma Google Classroom para los temas de ciencias naturales del contenido del quinto bloque para octavo grado de educación general básica superior, detallados en el currículo expuesto por el Ministerio de Educación de Ecuador, logrando elevar el nivel de desempeño en la asignatura de ciencias naturales y el desarrollo del manejo de herramientas TIC y uso de LMS para optimizar el proceso de enseñanza-aprendizaje. Esta propuesta va de la mano con el actual proyecto de investigación, ya que su desarrollo va encaminado al uso de la plataforma Google Classroom como herramienta de apoyo a los procesos de enseñanza aprendizaje de las ciencias naturales, sin mencionar que se comparte el mismo enfoque de investigación.

Así mismo, Neves et al. (2021), en un estudio realizado en Brasil en el municipio de Manaus, en el estado de Amazonas, cuyo título en español es “Entornos virtuales de aprendizaje y chatbots como facilitadores del proceso de enseñanza y aprendizaje de la biología” para esta propuesta de investigación participaron 52 estudiantes tercer año de bachillerato, en donde se integraron las tecnologías digitales por medio de una metodología híbrida, en donde se direccionó la propuesta por medio del modelo flipped Classroom, a partir de esto se pudo llegar a que los estudiantes participantes desarrollaran competencias encaminadas a la temática de relaciones ecológicas, que fue objeto de conocimiento para esta propuesta. Este estudio está ceñido bajo un enfoque de investigación cualitativa, el

diseño metodológico consistió en el desarrollo de diez encuentros, de 60 minutos cada uno, con la metodología de enseñanza de aula invertida, apoyados por las TIC, los cuales fueron estructurados de en tres momentos, el primero consiste en la delimitación del desarrollo conceptual inicial de los alumnos (en el aula), el segundo va ligado a la delimitación del desarrollo conceptual de los alumnos tras el uso de TIC (en el laboratorio de informática) y el tercero la delimitación del desarrollo conceptual del alumnado tras la intervención docente (en el aula), todos estos momentos fueron captados mediante observación directa del docente y plasmando las acciones en un diario de campo.

La propuesta en mención al igual que la actual, intenta exponer el grado de la mediación de las TIC en la enseñanza de las ciencias naturales en este caso en el campo disciplinar de la Biología, también puede ayudar a encaminar a que este proyecto se lleve a buen término y sea un total éxito, ya que a través de un ambiente virtual de aprendizaje como lo es “Desvendando as Relações Ecológicas” se pretende conseguir que los estudiantes mejoren su nivel de desempeño en el área de las ciencias naturales.

Por otra parte, Poultsakis et al. (2021), en un estudio realizado en Grecia, en donde para llevar a cabo la investigación, utilizaron como población-objetivo a todos los profesores de primaria y secundaria que imparten o van a impartir un curso de ciencias en total fueron 176 docentes de todo el país. El estudio se basó en las percepciones que tiene los docentes de primaria y secundaria a la hora de utilizar objetos de aprendizaje digital (DLO: por sus siglas en ingles Digital Learning Objects) y herramientas de simulación digital (DST: por sus siglas en ingles Digital Simulation Tools ) en ciencias naturales. El enfoque de investigación fue cuantitativo y el análisis de datos se hizo mediante el paquete SPSS que es un software de análisis estadístico, el instrumento de recolección de datos fue

el cuestionario. A partir de la investigación se concluye, la forma sistemática de cómo utilizan los profesores los DLO y los DST en la enseñanza a distancia para alcanzar los objetivos docentes, también se analizó si depende del sexo, la edad, la titulación académica, la experiencia docente, el número de alumnos por clase, el equipamiento tecnológico del centro, la utilización de los DLO y los DST por parte de los profesores, por último, el estudio respondió qué factores llevan a los profesores a utilizar el DLO y el DST en la enseñanza de las Ciencias Naturales. Este estudio va de la mano con la actual propuesta, en aspectos como el enfoque de investigación, los instrumentos utilizados y la mediación de las TIC para apoyar los procesos educativos en el área de ciencias naturales.

A su vez, un estudio realizado en Ucrania por parte de Nechypurenko y Soloviev (2018), en donde los autores desarrollaron una investigación con estudiantes de último grado de colegiatura, con tema de investigación sobre las competencias científicas de la asignatura ciencias naturales Química, apoyándose con la mediación de las TIC. La investigación se llevó a cabo bajo un enfoque cuantitativo, y el desarrollo de la investigación fue de tipo experimental. Los autores a partir de la investigación, lograron inferir que los estudiantes de grados superiores de bachillerato pueden desarrollar de una forma efectiva, a través de la selección acertada de una herramienta TIC, las competencias investigativas en asignaturas del área de ciencias naturales. Siguiendo el hilo de los resultados de la investigación, a través del desarrollo de los procesos de enseñanza aprendizaje en la asignatura de química, se observa un grado alto de efectividad de las TIC, mejorando estos procesos de aprendizajes de los estudiantes, en donde los laboratorios virtuales, como instrumentos de soporte en los procesos académicos de los educandos, son concluyentes e influyen para que los estudiantes de último año se apropien de las

competencias investigativas. En esta propuesta de investigación se muestra la importancia de la mediación de las TIC en los procesos pedagógicos en las competencias que deben desarrollar los estudiantes en el área de las ciencias naturales, teniendo un impacto positivo en el desarrollo de los procesos académicos de los estudiantes, en donde se forma una competencia de uso de las TIC, como la selección adecuada de algún recursos digital que permita la simulación de laboratorios de ciencias, esto hace relevante esta investigación para llevar a buen término la propuesta de investigación actual.

Por su parte, Simó et al. (2017), en su estudio evalúan las amplias posibilidades que presentan las TIC en la enseñanza de las ciencias naturales en los centros educativos de secundaria en Sevilla, España, y a partir de esto como promover la práctica de la ciencia en el aula de ciencias a través del uso de las TIC, y clasificar estas herramientas por la actividad que facilitan o promueven: recolección y análisis de datos, experimentación, visualización y análisis de fenómenos virtuales, representación de modelos con soporte digital, e intercambio de información con debate científico, por otra parte esta propuesta de investigación enmarcan un amplio margen de posibilidades de ayudas por parte de la TIC en las clases de ciencias y en el marco del estudio científico, y sus tres competencias disciplinares (indagación, argumentación y modelización), la indagación una competencia que puede ser desarrollada por medio de una clase de ciencias donde se usen simuladores virtuales, los estudiantes pueden observar, captar datos y generar tesis de acuerdo a la práctica realizada. Con el fin de realizar un diagnóstico comparativo entre realidad y virtualidad los estudiantes cuentan para el mundo real sensores que dirigen hacia un error experimental y en el mundo virtual simulaciones que se rigen por el comportamiento de postulados ya establecidos. Esta propuesta va de la mano con la actual investigación,

debido a la mediación de las TIC para la enseñanza de las ciencias y el desarrollo de las competencias de la práctica científica.

Por último, Matarrita y Jiménez (2016), en su propuesta de investigación, evalúa la exploración del uso de herramientas tecnológicas por parte de los docentes para la enseñanza de las ciencias naturales, en donde se realiza un diagnóstico de como las instituciones educativas utilizan herramientas tecnológicas como los canales de educación, laboratorios virtuales, simulación virtual, realidad aumentada, herramienta para análisis de video y aplicaciones móviles implementados en la enseñanza de las ciencias naturales, como resultado se llega a un diagnóstico general del manejo de las competencias TIC que tienen los docentes de las escuelas de Costa Rica. Esta propuesta se llevó a cabo bajo un enfoque mixto con trascendencia exploratoria, en el estudio cuantitativo se utilizó un paquete estadístico para su análisis, mientras que en el estudio cualitativo se realizó una búsqueda documental en bases de datos y revistas científicas, el instrumento de recolección de datos fue el cuestionario que se aplicó a una muestra de docentes. Este estudio propicio para la propuesta de investigación ya que permite el uso de recursos tecnológicos que pueden ir a la par con el enriquecimiento del AVA que se implementó en dicha propuesta.

En el ámbito nacional, Rodríguez y González (2021), presentan una propuesta que nace de la necesidad de que el docente identifique las fortalezas, habilidades, destrezas y debilidades de los estudiantes a la hora de implementar una didáctica diferente a la tradicional. Los autores implementaron una investigación bajo un enfoque mixto de tipo exploratoria en 22 estudiantes de décimo, en donde se implementó el recurso digital Classroom enriquecido con temáticas de la asignatura de Química ceñido por los derechos básicos de aprendizaje (DBA) y por la metodología de aprendizaje ABP (aprendizaje

basado en problemas), en donde al final de la investigación se aplicaron instrumentos que permitieron ser analizados para determinar si este recurso digital acciono en la mejoría de la asignatura de ciencias naturales química, que efectivamente se logró el objetivo de la propuesta de investigación. El estudio es oportuno para la propuesta de investigación ya que demuestra que la plataforma Google Classroom puede dar mejoramiento a los procesos de enseñanza-aprendizaje en asignaturas del área de las ciencias naturales y que demuestra que la mediación de las TIC en los procesos educativos en el aula marca la nueva era en la educación que cada vez están más articulados en las instituciones educativas colombianas.

Algo similar, se realizó en Guamal, Meta por parte de Ríos y Soto (2021), en donde su estudio se centró en el trabajo de la competencia científica explicación de fenómenos, y está propuesta se desarrolla en base a la poca habilidad que tienen los estudiantes sobre el nivel de la competencia en mención, la propuesta se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo, diseño cuasiexperimental de tipo descriptivo, y la población objeto de este estudio se conformó por 45 estudiantes de grado séptimo, el estudio integró las TIC por parte de simuladores encaminados en una temática específica con el fin de fortalecer la competencia científica explicación de fenómenos, dejando como resultados experiencias significativas y motivadoras en los procesos pedagógicos que desarrollan los estudiantes en el área de ciencias naturales y encuentran aplicabilidad a la competencias científicas que se desarrollan en está. El aporte del presente estudio a la propuesta reside en el fomento de la competencia científica a través de recursos TIC especificados en una temática, el cual es la problemática a atacar en la actual propuesta de investigación.

Por su parte, Carmona y Espinosa (2020) realizaron un estudio en el grado 2° de primaria de una Institución Educativa de Cali, en el cual a partir del eje temático estados de la materia y potencializado con las TIC como mediador didáctico se pretende fortalecer la competencia científica, esta propuesta se llevó a cabo a raíz de ciertas problemáticas encaminadas al desarrollo de la competencia en mención, cosa que pudo ser vislumbradas a través de pruebas externas como las pruebas saber y las pruebas PISA, la propuesta fue desarrollada bajo un enfoque mixto y su diseño fue mixto de conversión, se tuvieron en cuenta 4 etapas donde se ubicó el contexto de investigación, se planeó las actividades, se implementaron las actividades y se forjaron los resultados. Como conclusión puntual a modo general, la secuencia de actividades implementadas a través recursos multimedia potencio el fomento de la competencia científica identificar y que a través de un pos test se pudo dar fe de lo expuesto, lo que hace esta investigación provechosa para la propuesta de investigación ya que enmarca una buena planeación en el uso de las TIC para el desarrollo de una competencia científica del área de ciencias naturales.

Asimismo, López y Aristizábal (2017), realizan un estudio aplicado a 179 docentes en la ciudad de Neiva, en el cual esta investigación realiza una búsqueda entre las competencias TIC que manejan los docentes y como estos se han capacitados a través de los programas de formación del MEN, el estudio se da bajo un enfoque mixto, de tipo descriptivo, en sus parte cuantitativa permite la aplicación de paquetes estadísticos en el análisis de resultados cuantitativos y en su parte cualitativa permite ampliar los datos recolectados en el enfoque cuantitativo, los instrumentos de recolección de datos para esta propuesta fueron el cuestionario, la entrevista, y la observación por medio de un diario de campo, los cuales permitieron conocer las percepciones y destrezas de los docentes

participantes sobre el uso y manejo de las TIC en la enseñanza de las ciencias naturales. Como resultados la investigación realizada permitió conocer la realidad que ocurre en las instituciones educativas en Neiva con respecto al uso de las TIC en los procesos de enseñanza aprendizaje de las ciencias naturales, a partir de esto surgieron algunas recomendaciones y sugerencias para los docentes de los centros educativos participantes. La propuesta es pertinente para la actual propuesta de investigación ya que se encamina a la mediación de las TIC para apoyar los procesos académicos de área de ciencias naturales.

Por su parte, Gelves y Guillén (2017), con su estudio en donde mediaron los procesos de enseñanza aprendizaje de la ciencias naturales y las matemáticas a través de las TIC encaminadas en los software Yenka y Argonaut con el fin de incrementar el nivel de desempeño de los 36 estudiantes de grado 6 de una institución educativa de carácter oficial ubicada en Puerto Carreño, Vichada, para obtener un aprendizaje significativo. La propuesta de investigación se rigió bajo un enfoque cualitativo, con un diseño de investigación acción participativa y sus técnicas e instrumentos de recolección de datos fueron el árbol de problemas, el juicio, el cuestionario, acta de acusación. Los resultados de la investigación dejan a la vista que los softwares educativos mejoran la motivación de los estudiantes, facilitan la comunicación estudiante-docente y favorecen el pensamiento crítico, teniendo en cuenta que este conjunto de cualidades son el fundamento de las competencias científicas. Es pertinente el presente estudio para la presente propuesta de investigación porque que aterriza una metodología eficiente en el área de las ciencias naturales y el desarrollo de las competencias científicas con el apoyo de software educativos para llevar a óptimos términos los procesos pedagógicos en el aula.

En el ámbito local, tomando como referencia el caribe colombiano, en donde se encuentra ubicado geográficamente el municipio donde se aplicara la propuesta de investigación, Orozco y Varela (2021), presentan su estudio realizado en dos instituciones educativas de carácter oficial de la ciudad de Santa Marta en donde a través de una propuesta innovación pedagógica se pretende mejorar de manera sistemática la competencia científica explicación de fenómenos en estudiantes de 5° y 9°, a través de la mediación de las TIC, utilizando una LMS como Schoology, esta investigación se desarrolló bajo un enfoque cualitativo, y su diseño de investigación estuvo precedido por la investigación acción, la población participante de esta propuesta fueron 14 estudiantes, 7 de cada institución educativa. Este proyecto de investigación permitió mejorar de manera considerable el fomento de la competencia científica explicación de fenómenos en los estudiantes participantes de esta propuesta, generó la motivación necesaria para que los estudiantes asimilaran como una competencia importante el uso adecuado de las TIC para el desarrollo de sus procesos de aprendizajes, todos estos postulados están soportados por la información recolectada por los instrumentos seleccionados para dicho proyecto. Esta propuesta va de la mano con el actual proyecto de investigación, ya que permite el apoyo conceptual sobre las implicaciones de la mediación de las TIC para el desarrollo de los procesos de enseñanza aprendizaje de las ciencias naturales y una de sus competencias científicas, que es la misma que se trabajará en la actual propuesta.

Hinestroza, Hoyos y Ayala (2021), en su estudio trabajaron con estudiantes que cursaron noveno de una institución educativa localizada en zona rural del caribe colombiano, aplicando recursos educativos digitales abiertos, lo que permitió mejorar significativamente las competencias que se trabajan en el área de ciencias naturales, su

estudio se trabajó sobre un enfoque mixto donde en un parte de la investigación el enfoque cuantitativo será provechoso y por otro lado el enfoque cualitativo aportará un apoyo sobre los resultados de la investigación, se rigió bajo un modelo de investigación cuasiexperimental, la población tomada para esta propuesta son 69 estudiantes de grado 9°, los resultados que dejo esta propuesta de investigación resaltan que los recursos educativos digitales abiertos traen mejoría al desempeño académico de los estudiantes en el área de ciencias naturales, y fomenta la buena apropiación de competencias de dicha área del conocimiento. Proyecto que se vuelve importante para la propuesta por la alternativa de enfoque que presenta y por como aborda la evaluación de resultados con respecto al fomento de las competencias del área de ciencias naturales.

Asimismo, Hernández y Pulido (2019), trabajaron en el fomento de una competencia científica como lo es el uso comprensivo del conocimiento científico a través de la enseñanza del contenido de las ciencias naturales mediada por herramientas TIC como lo son los ambientes virtuales de aprendizaje (AVA), en el cual se trabajó algunos como los son Google Classroom, Kahoot y Mangus, aplicándola en los procesos educativos del grado 9 de una institución educativa de la ciudad de Barranquilla, mediante la modalidad B-learning la cual se basa en trabajo presencial y virtual, la metodología de esta propuesta de investigación está enmarcada bajo un enfoque cuantitativo, y un paradigma de investigación empirista inductivo, con diseño cuasiexperimental, la población objeto de este estudio fueron 72 estudiantes del grado y el instrumento de recolección de datos fue el cuestionario, se realizó un pre test y un post test. La investigación dejo como resultados que la mediación de las tecnologías facilitó la participación de los estudiantes para construir

su propio conocimiento y su aprendizaje autónomo, de ahí la relevancia de este estudio con la propuesta de investigación.

### **Marco teórico**

Para el desarrollo de la propuesta de investigación, resulta de gran envergadura el sustento teórico que respaldara la misma, por tal razón en este ítem de la propuesta se presentan las principales teorías y conceptos que serán base de la investigación. Se mencionaran conceptos relacionados con las TIC y la educación, referentes teóricos conforme a las teorías de conectivismo y constructivismo, Ambientes Virtuales de Aprendizajes (AVA) y competencias científicas.

#### ***Teoría del conectivismo***

A modo general, para Siemens (2004), la teoría del Conectivismo sustenta las bases del aprendizaje en una época donde la tecnología está inmiscuida en los procesos educativos de tal manera que esta se ha vuelto una necesidad para el desarrollo de alternativas de estudio donde no se requiere la presencialidad y optimización de los procesos educativos dentro del aula. A modo más concreto el mencionado autor plantea que dicha teoría, teniendo en cuenta la oferta tecnológica de la actualidad y las necesidades de las comunidades digitales en el ámbito de los procesos de enseñanza-aprendizaje, toma las teorías de aprendizajes como el conductismo, cognitivismo y constructivismo, que conservan la tesis que el conocimiento es un objetivo o un estado, asequible mediante la experiencia o el razonamiento, y las integra a los principios estudiados por las teorías de caos, redes, complejidad y auto-organización. Estas teorías de aprendizaje mencionadas

anteriormente son utilizadas con más frecuencia en el desarrollo de ambientes instruccionales, sin embargo estas teorías de aprendizaje llegaron en una etapa de la historia donde los procesos de enseñanza-aprendizaje no habían tenido las repercusiones de implementar las nuevas tecnologías. Irigoyen y Morales (2004) infieren, que en las dos últimas décadas, la tecnología se ha adentrado en nuestras vidas que ha cambiado la forma de comunicarnos y aprender. Tanto las teorías que representan los principios y postulados de aprendizaje y las necesidades de aprendizaje, deben dar lucidez a los ambientes sociales que subyacen en la sociedad.

Siemens (2004), plantea que el aprendizaje, como conocimiento que se puede aplicar, tiene la capacidad de estar fuera de nosotros, como por ejemplo en una base de datos, por lo cual está centrado en unir grupos de información especializada, y el conocimiento en su estado actual tiene una mayor relevancia ya que permite aprender a través de las conexiones. El conectivismo es dirigido en su gran parte por la intuición de que la toma de decisiones se basa en postulados que rápidamente cambian, y es un proceso que está activo y tomando nueva información. Tener la competencia de distinguir que información es relevante y cual no, es una distinción de suma importancia para el conectivismo. De igual manera la competencia de hallar cuando una información nueva transforma el entorno el cual se basa en las decisiones que fueron ejecutadas en el pasado.

Principios del conectivismo según Siemens (2004):

- El aprendizaje y el conocimiento están sujetos a la variedad de opiniones.
- El aprendizaje está basado en la conexión de nodos o fuentes de información especial.

- El aprendizaje se puede albergar en dispositivos con inteligencia artificial.
- La habilidad del poder saber más es más relevante que el conocimiento adquirido en un determinado momento.
- El mantenimiento de dichas conexiones y su alimentación es una necesidad para poder abrir la puerta al aprendizaje continuo.
- La habilidad de encontrar relaciones entre ideas, áreas y conceptos es una competencia clave.
- La actualización, como búsqueda del conocimiento preciso y contemporáneo, es el pilar de las actividades de la teoría conectivista de aprendizaje.
- Tomar decisiones, como tal es un proceso de aprendizaje. Ese momento de poder elegir que aprender y lo que significa la información captada, es observado minuciosamente de una realidad cambiante. Una decisión tomada en el presente, puede ser errónea en el futuro, esto puede deberse a cambios sistemáticos en el medio donde se desarrolla la información que impacta la decisión.

### ***Teoría del constructivismo***

El constructivismo según Piaget (1978) divulga que el conocimiento no asemeja la realidad circundante, sino la construcción que el ser humano hace de su propio conocimiento elaborando esquemas que ya pertenecen a su estructura cognoscitiva y también interactuando diariamente con el medio que lo rodea. Sin embargo Ortiz (2015), plantea en forma más amplia los orígenes de la teoría del constructivismo y declara que esta tuvo sus inicios en el siglo XVIII y sus cimientos fueron las teorías del aprendizaje de autores como Jean Piaget, David Ausubel, David Jonassen y Lev Vygotsky. Por otro lado,

Saldarriaga *et al.* (2016), postulan que esta teoría se produce desde la complejidad de un proceso de construcción de conocimiento por parte de un sujeto de manera individual, en otras palabras cada persona encuentra su entorno o realidad, a partir de esto le da sentido y coherencia, interactúa y día a día se construye el conocimiento a raíz de dicha interacción de elementos cognitivos y sociales, de manera constante se ejecuta este proceso y en una diversidad de entornos donde hay interacción del sujeto con sus semejantes.

Por su parte Araya *et al.* (2007), plantean desde su convicción que el constructivismo nace como una idea en cual se analiza el conocimiento, los alcances a los que este llega y sus limitaciones. Esta teoría quiebra con el epicentro del pensamiento moderno que sentaba sus cimientos en la creencia en un mundo inteligible. De forma reflexiva, los postulados constructivistas tienen dos interpretaciones diferentes: una desde la mirada del comportamiento del conocimiento abstracto y el conocimiento científico, y desde las acciones que inducen el conocimiento en las sociedades. Por otro lado Carretero (1997) infiere que unas de las tesis de la teoría del constructivismo es que el conocimiento es el resultado intencional de las interacciones sociales y culturales de los sujetos de una sociedad. El autor menciona que la teoría del constructivismo por parte de Piaget no trunco los principios sociales como factores importantes en el desarrollo de los procesos de enseñanza-aprendizaje, y aunque fue poco el aporte en esta índole social, rescato la idea de que los sujetos desarrollan, desde un contexto social, su conocimiento. El autor trae a relevancia las contribuciones más fundamentales de Vygotsky en la cual ubica al sujeto como un ser preferentemente social, y se apoya en los postulados marxista, y el conocimiento se presente como un producto social.

### *Ambientes virtuales de aprendizaje (AVA)*

Según lo planteado por Silva (2019), los Ambientes Virtuales de Aprendizaje (AVA), presentan un amplio alcance en las ciencias educativas, ya que son utilizados con fin de enfatizar la gran importancia el entorno y contexto de aprendizaje, donde el conocimiento es potenciado debido a la construcción y colaboración mutua. De esa manera los AVA hacen su aporte principal a las pedagogías que enmarcan el enfoque del constructivismo, en cual el actor encargado de enseñar cuenta con una variedad de herramientas y recursos que permiten situar al estudiante el centro del proceso educativo. Así mismo Sangronis y Valera (2003), menciona que lo que suma mayor importancia en la mediación del aprendizaje es suministrar herramientas que necesite el estudiante y que sean suficientes. Por su parte Salinas (2004), forja una idea sobre la gestión de los AVA, desde una mirada a lo pedagógico, más como una transición de innovación educativa que se basa en crear condiciones que permitan que las instituciones y los estudiantes desarrollen capacidades de aprendizaje y de adaptación a las nuevas formas de enseñanza, con el fin de cubrir las necesidades de un cambio en las prácticas educativas.

Miranda (2004) plantea que los AVA, Se describen como la composición de diversas herramientas tecnológicas, el diseño educativo de la información brindada, la estrategia psicopedagógica, los actores y objetos creados como resultado de la actividad, los agentes con la actividad de aprendizaje y con el resto de actores. Esto quiere decir que tiene ciertas características que lo hacen conformarse a los estándares de un ambiente de aprendizaje virtual, que el mismo autor menciona y que describe de la siguiente manera:

- Es el espacio en el que se configuran las propiedades para las que se proporciona la información.
- El entorno de aprendizaje virtual es un espacio social
- El espacio virtual es una grafía.
- Los estudiantes no solo son activos, son actores.
- El uso de entornos virtuales de aprendizaje no se limita al campo de la educación.

Por otro lado Hiraldo (2013) postula que un ambiente virtual de aprendizaje es un conjunto de medios de interacción sincrónicos y asincrónicos, basados en programas extracurriculares, implementando el proceso educativo a través de un sistema de gestión del aprendizaje práctico. El concepto de "Ambiente virtual de Aprendizaje" (AVA) es casi paralelo al uso del adjetivo "virtual", utilizado para referirse a organizaciones, comunidades, actividades y prácticas que operan y ocurren en Internet. Se ha enfatizado su capacidad para permitir la comunicación entre usuarios, similar a la comunicación cara a cara.

En este sentido, Dillenbourg, Schneider y Synteta (2002) lo definieron como un área de información que se diseñó para los procesos de enseñanza-aprendizaje, en el que los interesados se comunican de manera efectiva y continua, siguiendo los principios de pedagogía que encaminan el desarrollo de los temas específicos del proceso educativo. Llorente (2007), Williams, Schrum, Sangrá y Guàrdia (2001), plantean que algunos de los aspectos que caracterizan el entorno derivados de la definición anterior, destacan tres aspectos: el primero se relaciona con las herramientas de comunicación que forman el foco de estos entornos, ya que permiten la comunicación entre los participantes en el proceso de

enseñanza y el intercambio de información. La segunda corresponde a que el contenido de aprendizaje debe responder a un diseño pedagógico adecuado. El tercero es la gestión en cuanto a la creación del curso y la provisión de usuarios y contraseñas.

### ***TIC y educación***

Es necesario traer a relucir lo que menciona Hernández (2017), en donde el impacto de las TIC en la comunidad del saber ha llevado consigo enormes alteraciones de forma y contenido, y su impacto fue enorme y multiplicador, de manera que la conciencia del conocimiento se extendió al mundo. La sociedad en general, y uno de sus efectos y cambios es educación. Sin embargo un lugar puntual donde las herramientas tecnológicas tienen demasiado impacto es en las instituciones educativas y, a su vez, en la vocación docente, pasando a formar parte de la vida escolar cotidiana.

Por otro lado Díaz-Barriga (2013), propone que la articulación de las TIC en los procesos educativos ha cambiado de tal forma que su introducción al aula, sobresale con amplio margen ante las tecnologías educativas que forman el ambiente educativo, de esa forma se habla de una estructura educativa y de las posibilidades en que se puede alcanzar el conocimiento, y mejorar sus procesos de aprendizaje.

El MEN (2008) cataloga el conocimiento de la tecnología como un objetivo urgente en la educación porque pretende capacitar a grupos e individuos para comprender, evaluar, utilizar y transformar objetos, procesos y sistemas, desempeño en la vida social e industrial. Asimismo, la misma institución que se enfoca en habilidades y resultados de información y tecnología en educación primaria, primaria y secundaria, con un enfoque particular en la

lectoescritura como tal, considera que la educación tecnológica es más que aprender a usar objetos electrónicos.

Según Sunkel (2010), cabe señalar que existe una importante corriente de investigación que busca dar respuesta a la pregunta sobre el impacto de las TIC en el aprendizaje de los estudiantes. Sin embargo, incluso cuando hay evidencia positiva de este efecto, todavía no permite sacar conclusiones definitivas. A menudo, los resultados son contradictorios entre sí y se obtienen en condiciones muy específicas que no permiten la generalización. Sin embargo, es importante destacar dos excepciones que plantea el autor:

- Primero, uno de los hallazgos de investigación más consistentes es el efecto de las TIC en variables mediadoras como la motivación y el enfoque de los estudiantes. Esto se relaciona con las posibilidades dinámicas e interactivas de presentar conceptos de TIC (por ejemplo, el uso de animaciones, la realización de simulaciones, etc).
- En segundo lugar, el impacto directo del uso de las TIC es el aprendizaje de habilidades de gestión funcional o alfabetización digital. Básicamente, se trata de dominar las aplicaciones TIC más relevantes. El aprendizaje de estas habilidades es un componente importante de la equidad de las TIC en la política educativa, particularmente en los países en desarrollo donde el acceso a las TIC en el hogar sigue siendo limitado.

### *La educación en Colombia mediada por las TIC*

Hung (2015), señala que el Ministerio de las Tecnología de la información y Comunicación (MinTIC) de la república de Colombia, en el cual el 2009 el congreso de la república expidió la Ley 1341, lo que permitió edificar las políticas que expandieron el sector de las TIC a nivel del territorio nacional, y estas estarán conjuntas con el plan de Educación Nacional con el objetivo de promover la alfabetización digital, el emprendimiento TIC, capacitación docente en TIC y crear la cátedra TIC desde la infancia.

Siguiendo el hilo de lo expuesto anteriormente, Alegre (2015), expone que en Colombia al igual que otros países de Latinoamérica, también presenta muchas falencias en la articulación de las TIC en el ámbito educativo, ya que el 69% de los estudiantes de las zonas urbanas utilizaron computadoras, en tanto el 39.7 % los estudiantes de las zonas rurales usaron computadoras, exponiendo un amplio margen de diferencia entre la una y la otra zona. Asimismo, el Departamento Administrativo Nacional de Estadística – DANE (2019), menciona que en el ámbito educativo, en las zonas urbanas se utilizó internet en un porcentaje de 89.2% y en la zonas rurales el porcentaje de utilización fue de 26.9%, muy bajo en comparación con el de la zona urbana.

El Ministerio de las TIC (2008), con el objetivo principal de disminuir la rendija entre las zonas rurales y urbanas, con respecto al uso de las TIC, crea los programas Zonas Digitales Rurales y Centros Digitales Rurales, el primer programa beneficiando a más de 300 municipios y el segundo a 10.000 zonas rurales, teniendo el respaldo del MEN y el programa Computadores para Educar. Por último es importante resaltar los programas de

capacitación docente para articular las TIC en el aula de clase, por medio de la enseñanza de la programación.

### ***TIC y ruralidad***

Teniendo en cuenta a Silva *et al.* (2019), los cuales argumentan, que las TIC han causado un impacto en la sociedad contemporánea del siglo XXI, que ha alcanzado a inmiscuirse en diferentes ámbitos de la vida cotidiana de las personas, como por ejemplo ha producido cambios relevantes en el ámbito educativo, ya que la influencia de las TIC como herramienta para el desarrollo de la oferta educativa, posibilitó una metamorfosis con espacios educativos y escenarios nuevos, también roles de estudiantes y docente que enmarcan la vanguardia educativa en esta época.

Asimismo, Del Moral *et al.* (2014), proponen que los cambios sistemáticos en las prácticas y procesos de enseñanza, ocurridos en la educación escolar debido a la digitalización de las escuelas, han llevado a transformaciones educativas que han afectado tanto a las estrategias como a los roles de la enseñanza, y son nuevas en la cultura por parte de docentes y estudiantes. de la propia institución, así como políticas educativas específicas.

Las escuelas, incluidas las de las zonas rurales, como lo señala Del Moral y Villalustre, (2011), han incorporado ampliamente nuevas tecnologías y las han incorporado a sus planes de estudio, reconociendo la importancia y las oportunidades que brindan. El uso disruptivo de las TIC puede contribuir así al desarrollo local al vincular centros

educativos geográficamente separados para unificar y difundir las actividades y experiencias que emprenden a través de sus comunidades de aprendizaje.

En Colombia el MEN (2008), Presenta a la comunidad educativa el documento sobre el uso de las TIC en el perfeccionamiento profesional del docente (la trayectoria del uso de las tecnologías de la información en el desarrollo de la carrera del docente), para orientar los procesos de formación en el uso de las tecnologías de la información brindados a los profesores del país. El curso trata de como capacitar a los docentes de manera ordenada, para enfrentar el uso de las TIC, para involucrarse en redes, comunidades virtuales y proyectos colaborativos, y para codificar experiencias importantes en el uso de las TIC.

### ***Competencia científica***

Según Hernández (2005), cuando se plantea el concepto "competencia científica" se refiere a la capacidad de implantar una particular vinculación con las ciencias, el enlace que la ciencia tiene con los científicos no es igual al que establece la ciencia con quienes no están directamente aferrados con la elaboración de los conocimientos sobre los fenómenos naturales. Por otra parte, Yus et al. (2013), mencionan que la concepción de competencia científica puesta en marcha sobre un ente específico, le atribuye a este el objetivo de accionar los conocimientos en ciencia a una situación contexto que le permita solucionar un situación problema.

Cabe mencionar, lo que propone Quintanilla (2005) que señala que se ha planteado que se está comenzando a hablar de las competencias de las ciencias naturales, gracias a los

constantes cambios que se están produciendo a medida que evolucionan las comunicaciones y la tecnología, por lo que se crean nuevos programas y paradigmas en pedagogía. Las escuelas se aseguran de que la profesión docente requiera innovación, flexibilidad, voluntad de cambiar y beneficiarse de los contextos culturales. Sin embargo el MEN (2004), propone que los estándares nacionales tienen como objetivo desarrollar la competencia científica, permitiendo que las personas se capaciten no solo para acumular conocimientos sino también para aplicarlos en la vida diaria, haciendo que los estudiantes sean capaces y no competitivos.

En las pruebas saber 11° que aplica el ICFES en el área de ciencias naturales se evalúan tres competencias que rigen el conocimiento científico las cuales se redefinieron y son:

- Uso comprensivo del conocimiento científico.
- Explicación de fenómenos.
- Indagación.

Por lo cual, se necesitó establecer otros componentes que también surgen de lo consignado en la educación basada en competencias como lo propone el ICFES (2019) y estos son:

Componente biológico: Este componente resuelve problemas relacionados con los organismos vivos y sus interacciones. Se centra en el organismo, sus procesos internos y sus relaciones con el entorno abiótico y biótico.

Componente físico: Está dirigido a comprender los conceptos, principios y teorías que existen para describir el mundo físico con el que interactúan los humanos.

Componente químico: Se trata de cuestiones relacionadas con la estructura y propiedades de la materia, sus interacciones y los procesos esenciales para comprender los fenómenos naturales.

Ciencia, tecnología y sociedad: Explore si los estudiantes pueden distinguir las cosas hechas por el hombre de las de la naturaleza, si pueden identificar herramientas y técnicas que ayuden a resolver problemas y si pueden reconocer las transformaciones que la ciencia y la tecnología han provocado en el medio ambiente y la sociedad.

### ***Competencia explicación de fenómenos***

Por su parte el ICFES (2019), define a la competencia explicación de fenómenos como la capacidad para construir explicaciones y comprender los argumentos y modelos que prueban la validez de un fenómeno, y para demostrar la pertinencia o consistencia de una afirmación o argumento sobre un fenómeno o Problema científico. Sin embargo para la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos – OECD (2006) la explicación de fenómenos conlleva al uso del lenguaje científico como forma de que el estudiante tenga la capacidad comunicativa para explicar una situación particular y poder corroborar una teoría en forma de hipótesis o modelo.

## ***Energía***

Uno de los conceptos de mayor relevancia en las ciencias naturales física es la “Energía”, siendo este muy importante en otras ciencias. Su concepto ha sido un extenso y difícil proceso de conceptualización a través de la generalización conceptual y de las recapitulaciones de las diferentes definiciones que se dan en los distintos campos de las ciencias empezando desde la “vis viva” de Huygens, mencionada por primera vez en 1669, hasta la concepción actual del término de energía establecido a comienzos del siglo XX. Por otro lado Solbes y Tarín (2004), resaltan la percepción del concepto de energía en donde lo resumen en el postulado general de la conservación de la energía aplicado en todas las áreas de la física: “En un sistema aislado se conserva la energía total”. De esta forma todas las leyes y postulados que parecen simples, su complejidad va por dentro y se hace una necesidad dilucidar qué se entiende por sistema aislado y energía total.

Según Tippens (2001), la energía es capaz de considerarse como algo que tiene la posibilidad de convertirse en trabajo. Cuando hacemos referencia que un objeto posee energía, quiere decir que este es capaz de realizar una fuerza sobre otro objeto, en donde a través de dicha fuerza este realiza un trabajo sobre él. En tanto si ejercemos un trabajo sobre el objeto mencionado, le hemos suministrado a este una cantidad determinada de energía que es el equivalente al valor escalar del trabajo realizado sobre este. Las unidades de energía en el sistema internacional de unidades son el Joule (J) y en el sistema inglés es la libra-pie (Pound-ft).

### ***Energía mecánica***

El concepto de energía mecánica, según lo consideran Young & Freedman (2009), está sumergido en una concepción matemática, en cual la define como la adición de la energía cinética y la energía potencial de un sistema físico, su resultado es una magnitud escalar que modela matemáticamente los movimientos de los cuerpos y las fuerzas que se originan mecánicamente, entre las cuales están la fuerza gravitatoria y las fuerzas elásticas, las cuales son fuerzas conservativas. La energía cinética es la energía mecánica que tiene relación con el movimiento de un cuerpo y sus variables asociadas son la masa y la velocidad, por otro lado la energía potencial es energía mecánica que proviene de las fuerzas conservativas y tienen dependencia de su masa y de su posición.

Por otro lado, Tippens (2001), argumenta que si en caso hipotético que no exista resistencia al aire o de otras fuerzas disipadoras, la suma de la energía cinética y la energía potencial es una constante, lo que significa que esa cantidad de energía que posee ese sistema físico no cambia, siempre y cuando no se sume otra energía al sistema físico.

## Diseño metodológico

### Enfoque

Esta propuesta de investigación se caracterizó bajo un enfoque cuantitativo, Tapia (2000), Hernández, Fernández y Baptista (2003), sustentan que la investigación cuantitativa es una investigación fáctica y neutral, exhibe que no está ligada a las actitudes y creencias personales y proporciona una verdad objetiva y absoluta a través de la medición y el análisis cuantitativos. Además, este estudio se enmarcó en un enfoque cuantitativo por el proceso generado durante la recolección de datos obtenidos de la aplicación del ensayo (pre-test - post-test) e intervención, ya que se asume que los hechos sociales son relativamente fijos y adaptativos a través del tiempo. De igual forma, los autores anteriormente citados, definen que las etapas de la investigación cuantitativa, como seleccionar una idea, convertirla en una "Pregunta problema", desarrollando hipótesis y variables, diseñando y ejecutando un plan para probarlas, y midiendo variables en un contexto dado, análisis de la escala obtenida y sacando conclusiones sobre hipótesis; este modelo se basa en el uso de la recolección y análisis de datos para responder investigaciones preguntas y para probar hipótesis preestablecidas y se basa en mediciones numéricas y cuantitativas y el uso de estadísticas repetidamente para establecer patrones de comportamiento precisos en una población.

En ese orden de ideas, el enfoque cuantitativo se ajusta en la actual propuesta de investigación, ya que a través de resultados medibles numéricamente y el uso de estadísticas, se determinó como influyó un AVA como la plataforma Google Classroom sobre una problemática determinada que se viene presentando a través del tiempo en la IED

JPVO, que es el bajo nivel sobre las competencias científicas del área de ciencias naturales.

## **Diseño**

Esta propuesta de investigación estuvo precedida por un diseño cuasi-experimental, donde la muestra de estudio de investigación no se toma aleatoriamente, y el objetivo planteando fue medir que tanto influye implementar un AVA como Google Classroom en la mejoría del nivel de la competencia científica explicación de fenómenos, aplicado al grupo experimental y con fines comparativos con el grupo de control que llevó el proceso de desarrollo de la competencia científica de las forma tradicional en aula de clase.

Ahora bien, Hedrick et al. (1993), indican que los diseños cuasi-experimentales plantean la misma finalidad que las investigaciones experimentales: ensayar la presencia de una dependencia entre dos variables o más de forma causal. Cuando no se puede asignar la conformación de grupo experimental y grupo de control, al azar, las investigaciones cuasi-experimental (similar a las experimentales) pueden estimar las características de los individuos participantes con el objeto de establecer una base apropiada para la comparación.

Siguiendo el curso de la investigación, tanto al grupo experimental como al grupo de control, se le aplicó una prueba de conocimientos previos o un pre-test con el fin de conocer los conocimientos asociados al nivel de la competencia científica explicación de fenómenos y también sobre los conocimientos acerca del manejo de ambientes virtuales de aprendizaje. Luego cuando se culminó toda la unidad didáctica plasmada en Google

Classroom se procedió a aplicar una evaluación tipo cuestionario pos test a ambos grupos de muestra, y con esto poder medir la incidencia que tiene el AVA implementado (variable independiente) en el nivel de la competencia científica explicación de fenómenos (variable dependiente), como una herramienta didáctica para mejorarla, y en ese sentido poder analizar las hipótesis planteadas.

Para Sánchez (2013), los diseños cuasi experimentales tienen la capacidad en ciertas variables raras, que pueden surgir de la necesidad de alterar el resultado por medio de la variable independiente, el autor afirma que esta clase de diseño se posesiona en un punto medio entre el diseño pre experimental y el experimental. Para este diseño hubo un manejo en la variable independiente, esto con el objetivo de corroborar el efecto causante en la variable dependiente, por lo anterior se trata de establecer relaciones causales existentes entre ambas variables.

Según lo anterior la propuesta de innovación pedagógica, estuvo expuesta a tener en cuenta variables que puedan resultar a raíz del contexto situacional a la hora de implementar la propuesta y que puedan tener un efecto causal en la variable dependiente (nivel sobre la competencia científica explicación de fenómenos), teniendo en cuenta que el diseño de la propuesta fue cuasi experimental, y este tipo de diseños permiten inmiscuir otras variables anexas.

### **Tabla 1**

*Diseño metodológico cuasiexperimental tipo pre test y post test.*

Grupo	Pre test	Implementación AVA	Post test
Grupo Control	P1	No Implementado	P3
Grupo Experimental	P2	Implementado	P4

*Fuente. Elaboración propia.*

Se tuvo un grupo de control, en los cuales sus participantes no estuvieron sometidos a la variable independiente (AVA), por otro lado está el grupo experimental, que si tuvo plena interacción con la variable independiente (AVA). Tenemos P1 y P2, pre test que se aplicó tanto al grupo de control y al grupo experimental con fines de resultados de diagnóstico, y por ultimo P3 y P4, Post test que también fue aplicado a los dos grupos, luego de haber hecho la implementación del AVA al grupo experimental, para medir el alcance del AVA sobre el nivel de la competencia científica explicación de fenómenos.

### ***Variables***

Para Cauas (2015), las variables describen propiedades o características de un fenómeno u objeto que pueden tener cambios cuando están sometidas a estudios o mediciones sucesivas y temporales, así mismo también puede decirse que se refiere a una cualidad observable o aspecto distinguible de un objeto de estudio, el cual tiene la capacidad tomar una variedad de valores o expresarse en diferentes categorías. Por otro lado Pérez (2007), define la variable independiente o causa, como la variable que puede ser manipulada por el investigador lo que permite el diseño y ejecución de gran parte de los

experimentos en una investigación, explica el acontecimiento de otro fenómeno, y la variable dependiente o efecto es la variable que está condicionada por la otra, y es el fenómeno, característica u objeto de estudio que es determinado en función de la manipulación de la otra variable. Así mismo el mencionado autor menciona, que determinar las variables es un paso de suma relevancia para llevar a buen término una investigación, el investigador debe definir las variables con el fin de plasmar la operativización de las variables, que es justo y necesario para poder demostrar las hipótesis que se definan en la investigación.

Las variables que definimos para esta propuesta con el fin de comparar resultados son:

Variable independiente: Plataforma Google Classroom (AVA).

Variable dependiente: Competencia científica Explicación de fenómenos.

**Variable independiente: Plataforma Google Classroom.**

Desde el punto de vista de Gómez (2020), la plataforma Google Classroom es un AVA de libre costo, ofrecido por Google y forma parte del paquete G Suite for Education y es un instrumento educativo que admite gestionar procesos educativos de forma ágil y fácil, admitiendo introducir clases, fijar deberes, evaluar, enviar retroalimentación y poseer vía a todo el proceso de aprendizaje en un mismo lugar. González (2019), sostiene que la plataforma Google Classroom brinda la habilidad de distribución ordenada, porque permite que las actividades se puedan ver en el tablón de anuncios del curso, por otra parte el calendario de actividades permite la organización temporal de las actividades, sin

mencionar que los materiales de estudio y actividades se guardan automáticamente en Google Drive. La variable independiente Google Classroom enmarca su ámbito operacional en la incidencia que tienen los estudiantes en utilizar dicho AVA para el desarrollo de las actividades propuestas en la UDD, que repercute sobre el nivel de la competencia en estudio.

**Variable dependiente: Competencia científica Explicación de fenómenos.**

Según, Mahecha (2018), enfatiza que la competencia explicación de fenómenos, tiene como punto de partida explicar de qué forma suceden ciertos fenómenos de la naturaleza en donde a través de observaciones, modelos y patrones regidos por la secuencia de apartados del conocimiento científico. Por su parte, el ICFES (2019), asevera que la mencionada competencia, es la habilidad que tienen las personas de crear explicaciones, organizar argumentación y construir modelos que expliquen fenómenos, y a su vez buscar la autenticidad de una aseveración relacionada con un fenómeno natural o postulado científico. Su ámbito operacional va ligado a determinar de manera cuantitativa el nivel de desarrollo que tendrán los estudiantes sobre la variable dependiente, utilizando dos cuestionarios categorizados en dos subcategorías, la cual se medirán a través de una escala valorativa.

***Hipótesis***

Para Hernández et al. (1997), una definición válida de las Hipótesis en el ámbito investigativo, es que éstas son posibles explicaciones del fenómeno u objeto de estudio de la investigación, y se presentan en forma de proposiciones, estructurando la relación que

existe entre dos o más variables, teniendo como respaldo conocimientos organizados y sistematizados. De acuerdo a lo planteado anteriormente y con relación a los parámetros de la propuesta de investigación, como lo son los objetivos planteados y la pregunta problema de esta propuesta, se definió las siguientes hipótesis:

- Hipótesis de investigación

La implementación de la plataforma Google Classroom (AVA) beneficia el desarrollo sobre el nivel de la competencia científica explicación de fenómenos en estudiantes de la media, en el tema Energía Mecánica en la IED JPVO.

- Hipótesis nula

La implementación de la plataforma Google Classroom (AVA) no beneficia el desarrollo sobre el nivel de la competencia científica explicación de fenómenos en estudiantes de la media, en el tema Energía Mecánica en la IED JPVO.

## **Población**

Para tener claro la delimitación de la población de la presente propuesta de innovación se hace necesario destacar lo planteado por McClave *et al.* (2008), donde sostiene que, una población es un conglomerado de entes que pueden ser personas, transacciones, objetos o eventos; en el cual recae el interés de un estudio en particular.

Se delimitó como población a los estudiantes de grado 10° y 11° que corresponde a los estudiantes de las media, de la IED JPVO, que se encuentra localizada en el corregimiento de El Cerrito, de El Banco, Magdalena, institución educativa de carácter

oficial localizada en la zona rural, los estudiantes pertenecen a familias humildes de estrato socioeconómicos muy bajos. En donde se toma una muestra de 16 estudiantes entre hombres y mujeres y con edades que oscilan entre un intervalo de 14 a 17 años, haciendo dos grupos, uno de control y otro experimental.

**Tabla 2**

*Información de la Población.*

<b>Género</b>	<b>Edad</b>				<b>Total</b>
	<b>14 años</b>	<b>15 años</b>	<b>16 años</b>	<b>17 años</b>	
<b>Hombre</b>	0	2	2	4	8
<b>Mujer</b>	1	3	2	2	8
<b>Total</b>	1	5	4	6	<b>16</b>

*Fuente. Elaboración propia.*

## **Técnicas e instrumentos**

### *Técnicas de recolección de datos*

Según Arias (2006), las técnicas de recolección de datos son los diferentes procedimientos de conseguir información, Arias al mismo tiempo afirma que los instrumentos son herramientas materiales que se utilizan para recolectar y guardar datos. Teniendo en cuenta a Hurtado (2008), que manifiesta que las técnicas de recolección de datos llevan a cabo instrucciones y ciertos tipos de actividades que le da aval al investigador de conseguir y procesar información de calidad que permitirá dar solución a las problemáticas planteadas

en la investigación, algunas de estas técnicas de recolección de datos son la encuesta, la observación, la entrevista, la evaluación, la revisión documental y los cuestionarios.

Para esta investigación el instrumento seleccionado fue el cuestionario, en cual se aplicó al principio y al final de la implementación de la unidad didáctica digital y que fueron configurados para medir el nivel inicial y final del desarrollo de la competencia en estudio, teniendo en cuenta unos indicadores que den certeza el nivel de los estudiantes en esta competencia. Inicialmente se aplicará el cuestionario Pretest (ver anexo 1) que consta de 10 preguntas, de selección múltiple con única respuesta, en la cuales hay preguntas acerca de los conceptos que describen los fenómenos asociados a la energía mecánica y también ejercicios matemáticos que modelan algunas fenómenos relacionados con la transformación de las variantes de la energía mecánica. De esta misma forma se aplicó un cuestionario al final tipo pos test (ver anexo 2), después de haber implementado la unidad didáctica digital, con las misma dinámica del cuestionario aplicado al principio, este último nos permitió recolectar información sobre el nivel de la competencia científica que desarrollaron los estudiantes durante el desarrollo de la propuesta, y así verificar si las hipótesis que lleguen a plantear se cumplen. De igual forma también se aplicó un cuestionario (ver anexo 3) de 12 preguntas, para recolectar información acerca las percepciones que puedan tener los estudiantes acerca del uso de las TIC para mediar un área disciplinar de las ciencias naturales como lo es la física. No obstante, se resalta que todos los cuestionarios fueron aplicados a la totalidad de los estudiantes que participaron en la propuesta de innovación.

## ***Instrumentos***

### **Cuestionario.**

Desde el punto de vista de Muñoz (2003), los cuestionarios son un procedimiento tradicional en los estudios científicos y de investigación, para la recopilación y el registro de datos. Su variedad de características admite que se utilice como herramienta de investigación y como herramienta de evaluación de procesos en general. De tal forma que se describe como una técnica de evaluar que puede tener características cuantitativas como cualitativas. Su singularidad se basa en que para almacenar la información que se requiere de las mismas personas, se hace de una manera menos fondo e impersonal que la entrevista “presencial”. Al mismo tiempo, permite consultar a un gran número de personas de forma rápida y económica. El cuestionario permitirá acceder a datos relevantes para la propuesta de investigación, de forma rápida para poder realizar análisis estadísticos certeros y precisos.

### **Pre test y post test.**

Desde la posición de Muñiz (2014), la principal finalidad de implementar estos instrumentos en la propuesta de investigación es tener información certera y real de cómo son los conocimientos relacionados al nivel de la competencia científica seleccionada para este estudio, antes y después de aplicar la propuesta de innovación pedagógica en los estudiantes de los grados 10° y 11° respectivamente. El propósito de los test manejados en la investigación difiere de su uso en la práctica organizacional y profesional. Por ejemplo, en la investigación, los datos de los test tienen el objetivo de valorar aspectos como las

tipologías de los test o la relación entre los puntajes de los test y otras variables, con el objetivo de optimizar el conocimiento, la comprensión y la aplicación de la ciencia.

### **Validación del instrumento.**

Desde el punto de vista de Villavicencio (2018), en el proceso de efectuar investigación, cuando se realiza la medición de variables se solicita instrumentos confiables y válidos, y una de las dos bases fundamentales de la investigación es la suficiencia que debe de tener el instrumento para medir variables, a través de la estabilidad intrínseca y la inmutabilidad, un instrumento es válido, cuando tiene la capacidad de medir la variable por la cual fue diseñado. De igual forma el autor citado determina la validez de un instrumento en 4 dimensiones:

**Validez lógica:** tiene en cuenta de forma subjetiva si el cuestionario logra la medición de la variable que se pretende medir, desde el punto de vista de los sujetos a ser evaluados.

**Validez de contenido:** se tiene en cuenta las opiniones y puntos de vistas de expertos para ser evaluado.

**Validez de criterio:** para validar un instrumento nuevo asociado a variables con sus propios instrumentos ya existentes. Se emplea cuando existe la necesidad de validar un instrumento nuevo, en donde la variable ya posee un instrumento validado.

**Validez de constructo:** Ocurre cuando no hay presente un instrumento nuevo precedido al que ya existía.

A su vez, Cabero y Llorente (2013), postula que por medio de una evaluación de los expertos a su juicio se lleva a cabo la validación del instrumento, lo que le dará confiabilidad a este para poder alcanzar los objetivos pactados en la investigación. Estas clases de evaluaciones es pedir a algunas personas dar un veredicto acerca del instrumento o su concepto del tema puntual, los expertos darán a conocer sus observaciones teniendo en cuenta el contenido y la redacción del instrumento.

### Tabla 3

*Relación de técnicas e instrumentos con los objetivos de la investigación.*

Objetivo	Técnica	Instrumento	Objetivo del Instrumento.
Realizar un diagnóstico de conocimientos previos sobre la temática de la propuesta que permita medir el nivel actual de la competencia científica “explicación de fenómenos” en los estudiantes que van a cursar la educación media.	Cuestionario	Pre test	Indagar el nivel que tienen los estudiantes sobre la competencia científica explicación de fenómenos a través de preguntas sobre el tema energía mecánica.
Diseñar una propuesta de innovación pedagógica partiendo de una Unidad Didáctica Digital aplicada al AVA Google Classroom que promueva el desarrollo de la competencia científica explicación de fenómenos en los estudiantes de la educación media de la IED JPVO de El Banco	UDD	Formato de la UDD	Diseñar una UDD como estrategia pedagógica para la enseñanza del tema energía mecánica con el objetivo de desarrollar de manera óptima la competencia científica explicación de

Magdalena.			fenómenos.
Implementar una propuesta de innovación pedagógica partiendo de una Unidad Didáctica Digital aplicada al AVA Google Classroom que promueva el desarrollo de la competencia científica explicación de fenómenos en los estudiantes de la educación media de la IED JPVO de El Banco Magdalena.	UDD - AVA	Formato de la UDD	Implementar un AVA como estrategia pedagógica para la enseñanza del tema energía mecánica con el objetivo de desarrollar de manera óptima la competencia científica explicación de fenómenos.
Determinar los efectos que produce implementar la plataforma Google Classroom sobre el nivel de la competencia científica explicación de fenómenos en los estudiantes de la educación media de la IED JPVO de El Banco Magdalena.	Cuestionario	Post test	Determinar que tanto insidie la implementación del AVA en aula en los niveles de desarrollo de la competencia científica explicación de fenómenos a través del tema energía mecánica.

*Fuente. Elaboración propia.*

## **Procedimiento**

De este modo las fases que se plantean en esta investigación, son seis:

### ***Fase 1: de Reflexión***

Tomando como punto de partida un análisis a fondo de la práctica pedagógica del investigador, en cual en una actividad organizada se emplea el formato del método R4, a través de las situaciones que como docente de la IED JPVO, en cual se registran las

situaciones o hechos del quehacer diario de la profesión docente y las prácticas pedagógicas que se emplean en el aula de clase. En cual este análisis se empleó para poder poner a la luz las posibles problemáticas a investigar, en cual se pudo constatar la falta de apropiación para el uso de las TIC en los procesos de enseñanza de los estudiantes de la educación media y a su vez el manejo de las nuevas tecnologías educativas por parte de los estudiantes y docentes de la institución, de ese mismo análisis se pudo determinar que los estudiantes presentan falencias sobre el nivel de la competencia científica explicación de fenómenos en el área de ciencias naturales física, estas problemáticas conjuntas se toman como punto de partida para trabajar la presente investigación.

### ***Fase 2: de Preparación***

Para esta fase, primeramente se empezó con una revisión a fondo de la bibliografía, partiendo de las problemáticas encontradas en la anterior fase, que dio como resultado el título de la investigación, en sentido la búsqueda literaria se direcciono totalmente al contexto de la investigación. Seguido a esto se realizó el planteamiento del problema y la justificación del problema, relacionado con el contexto actual que tiene la IED JPVO, con relación sobre el nivel de la competencia científica explicación de fenómenos y la mediación de las TIC para los proceso de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes de la educación media de dicha institución, tomando como bases de estas problemáticas, las pruebas internas y externas y los testimonios de los docentes que dictan estas áreas.

Por otra parte, en esta fase también se plantearon los objetivos de la investigación, con el fin de apuntar el paso a paso de la propuesta de innovación pedagógica, se elaboró el estado del arte y el marco teórico, en donde se revisó los antecedentes de las investigaciones

que ya se han hecho en la misma línea de la presente investigación, en un contexto internacional, nacional y local, y teniendo en cuenta las diferentes temáticas que plantean los autores en sus respectivas investigaciones.

### ***Fase 3: Elaboración de la metodología***

En el planteamiento y ejecución de la metodología, en el caso de esta propuesta, aspectos tales como el enfoque de la investigación (Cuantitativo), el diseño (Cuasi-experimental), la población (16 estudiantes de grado 10° y 11°), las técnicas e instrumentos y el procedimiento (cuestionario Pre test y post test; grupo experimental y grupo de control, Cuestionario uso de las TIC), se tuvieron en cuenta para la creación de esta misma, todos estos apartados fueron elaborados teniendo en cuenta la problemática y el contexto donde se desarrolla la investigación.

### ***Fase 4: Diagnóstica***

En la actual propuesta de innovación pedagógica, en lo que tiene que ver con la fase diagnóstica, es necesario determinar el estado inicial de los alumnos de la media académica en relación con los niveles de destrezas hacia algunos conceptos de física relacionados con la energía mecánica que estén ligados al manejo de la competencia científica explicación de fenómenos, se implementó a los estudiantes un cuestionario pre test, en donde su principal objetivo es medir el nivel sobre la competencia científica explicación de fenómenos que tienen los estudiantes, con el propósito de dejar al descubierto todas las falencias y aciertos que puedan tener los estudiantes, antes de aplicar la implementación de la Unidad Didáctica con mediación Digital, en cual el mencionado cuestionario Pretest medió a

través del tema de energía mecánica, componente físico, unos indicadores de desempeño del cuestionario, en una escala de 1 a 10, categorizado en bajo (1 – 5), medio (6 - 7), alto (8 – 9) y superior (10), en donde colocó al estudiantes a enfrentarse con preguntas de selección múltiples con única respuesta, que presenten situaciones problemáticas a como se puede explicar los fenómenos que se dan en la naturaleza y el medio físico.

### ***Fase 5: Aplicación y evaluación***

Para esta fase el investigador se sumergirá más a fondo en el contexto de la problemática, lo cual le permitirá realizar un análisis más detallado de numerosos datos que resulten durante todo el proceso de investigación. Seguido de esto se implementara la Unidad Didáctica siguiendo una secuencia de acciones de desarrollo de esta, a través de diferentes momentos en el tiempo de la investigación. No obstante, con los estudiantes se trabajara una Unidad Didáctica de inducción, con el propósito principal de que estos se familiaricen con la estrategia de mediación tecnológica optada para esta investigación (Ambiente Virtual de Aprendizaje: Google Classroom) y con algunos conceptos previos de la temática Energía Mecánica, que es el tema seleccionado para el estudio de esta investigación.

Seguido a esto, se desarrolló la Unidad Didáctica Digital principal, que se implementó en el Ambiente Virtual de Aprendizaje Google Classroom, la cual estuvo enfocada a que los estudiantes puedan mejorar el nivel sobre la competencia científica explicación de fenómenos, y que estos puedan participar de esta, a través de sus dispositivos móviles y los computadores portátiles con los que cuenta la Institución Educativa. Por último se evaluó el nivel de la competencia científica explicación de

fenómenos a través de un pos test que se aplicará tanto a los estudiantes pertenecientes al grupo experimental y también a los estudiantes del grupo de control con fines comparativos.

***Fase 6: Análisis de información y socialización de los resultados***

Ya para finalizar el procedimiento, en esta fase, a través de la implementación de los instrumentos que fueron diseñados para recopilar toda la información que surja de la investigación y una vez sistematizados y organizados estos datos, se realizó el análisis de resultados, en cual se determinó si se lograron alcanzar los objetivos planteados en el presente proyecto, se diagnosticó las conclusiones que surjan del análisis de los datos, y se realizó la socialización de los resultados con toda la comunidad educativa.

## **Propuesta de innovación**

### **Contexto de Aplicación**

La presente propuesta de innovación pedagógica se ejecutó en la IED JPVO localizada en la zona rural del municipio de El Banco, Magdalena, más exactamente en el Corregimiento de El Cerrito a orillas del Río Magdalena, ubicado a 2 km de la cabecera municipal.

La población está sumida por el abandono de los gobiernos de turno, con muy escasas oportunidades laborales, para no decir que nulas, familias viviendo en pobreza extrema y en condiciones muy denigrantes, sin mencionar que tres temporadas invernales al año sumergen en el agua toda la población causando mayor pobreza y necesidades en sus habitantes, en términos académicos la gran mayoría de la población adulta, se divide entre un nivel de escolaridad bajo, solo llegando aproximadamente a cuarto de Básica primaria, y la otra parte es analfabeta .

La institución cuenta con aproximadamente 600 estudiantes divididos en dos jornadas. En la jornada de la mañana asisten los estudiantes de básica primaria y preescolar, y en la jornada de la tarde lo hacen los de Básica secundaria y la media, la institución cuenta con 23 docentes, 10 en la jornada de la tarde y 13 en la jornada de la mañana.

### **Planeación de la innovación**

Para alcanzar los objetivos de la propuesta de innovación de manera satisfactoria, se alineó su desarrollo a partir del diseño de la unidad didáctica digital (UDD) que se presentará a continuación:

**Tabla 4**

*Unidad Didáctica Digital.*

Nombre del autor de la UDD	<b>Alvaro Enrique Puente Barros</b>
Área particular a trabajar en la UDD	<b>Ciencias naturales física</b>
Nombre de la Unidad didáctica	<b>Energía Mecánica y su conservación</b>
¿Qué voy a trabajar?, ¿Qué deseo lograr, afianzar? (elementos, aspectos, contenidos, situaciones, fenómeno a abordar; además de los objetivos que se persiguen)	Con la ejecución de la unidad didáctica en el área de ciencias naturales física, se buscó fortalecer el nivel sobre la competencia científica explicación de fenómenos en los estudiantes de grados 10° y 11° de la institución, implementando dicha unidad en un AVA, como lo es la plataforma Google Classroom, y la temática expuesta a implementar es el concepto de Energía Mecánica que está contemplado en la malla curricular que tiene plasmada el MEN. De acuerdo a lo anterior el objetivo principal de la Unidad Didáctica, es buscar que los estudiantes de la media académica de las IED JPVO mejoren significativamente su nivel sobre la competencia focalizada para este estudio y que esta mejora quedé como unos de los efectos positivos que se logró por su implementación a través de la mediación tecnológica, abriendo caminos hacia el cambio en la forma de llevar a cabo los procesos de enseñanza aprendizaje de la Institución Educativa.
¿Por qué lo voy a hacer? (justificación de las actividades, experiencias, estrategias a desarrollar)	De tal modo que los años pasan, la tecnología avanza y cada día está más adentrada en la vida cotidiana de los seres humanos, tanto así que la tecnología ha tocado campos como la industria, agricultura, arte, entretenimiento y educación. las TIC en la educación se han convertido en un recurso o herramienta muy importante para el apoyo del proceso enseñanza aprendizaje, y cabe mencionar que es pertinente llevar aún más el uso de las TIC a las zonas rurales, en donde los estudiantes y docentes deben estar dispuesto a una adaptación a las exigencias que plantea hoy el ámbito educativo en

donde la mediación tecnológica está a merced de convertirse en una necesidad educativa, y los actores del proceso educativo debemos abordarla de manera crítica e innovadora, en donde los docentes tengan un rol primordial para el diseño y desarrollo de actividades académicas mediadas por las TIC.

Así mismo, la asignatura de Ciencias Naturales Física, que toma una mayor relevancia con respecto a otras asignaturas, por ser evaluada por el ICFES en su prueba de carácter externa “SABER 11” y también por mejoras una de las competencias científica como lo es la “explicación de fenómenos”, por todo lo anterior es pertinente aplicar la unidad didáctica, en aras de mejorar todas las problemáticas planteadas por medio de la educación mediada por las TIC.

Por último, en la Unidad Didáctica Digital, las actividades planteadas están basadas en la apropiación de las TIC, para el apoyo al aprendizaje en todo lo relacionado con la conceptualización de la Energía Mecánica, conservación de la energía mecánica y ejercicios que modelan matemáticamente la conservación de la energía mecánica, entre las actividades a implementar están los cuestionarios tipo ICFES, misceláneas de ejercicios prácticos, videos instructivos y talleres, todos estos alojados en el AVA Google Classroom.

<p>¿Quiénes participarán? (a quién va dirigido, características; así como también las personas responsables)</p>	<p>La Unidad Didáctica Digital está dirigida a estudiantes de la media académica (grado 10° y 11°) de la IED JPVO, en cual las edades de los estudiantes oscilan entre los 15 y 19 años, su estrato socioeconómico es muy bajo, algunos estudiantes sobrellevan problemas como violencia intrafamiliar, trabajo a temprana edad para ayudar con los gastos del hogar, autoestima baja, entre otros, sin embargo son estudiantes que desean salir adelante y ven esa oportunidad en el estudio, y se esfuerzan por cumplir a cabalidad todas sus responsabilidades académicas, la mayoría de los estudiantes de la media académica cuenta con un dispositivo móvil (Smartphone o Tablet).</p>
<p>¿Dónde se realizará? (entidad, institución, contexto).</p>	<p>La unidad didáctica digital se llevará a cabo en la IED JPVO, sede principal con DANE: 247245001997. La institución se encuentra ubicada en el Corregimiento El Cerrito, jurisdicción del municipio de El Banco, Magdalena, a 2 Kilómetros del casco urbano y a orillas del río Magdalena.</p>
<p>¿Cuándo se realizará? (estimado de tiempo de aplicación o desarrollo)</p>	<p>La unidad didáctica digital será implementada aproximadamente a mediados del mes de septiembre de 2022 y se tiene previsto que su desarrollo tenga una duración de un mes.</p>

¿Cómo se realizará?  
(Descripción de las actividades o experiencias, procedimiento, dinámica, actividades, experiencias)

Para afrontar la temática de la presente unidad didáctica digital, se utilizará la plataforma Google Classroom, que permitirá la unión de todas las herramientas académicas y recursos digitales que si dispondrán para el desarrollo académico de los estudiantes, a través de la plataforma se habilitaran las indicaciones, tutoriales, componentes teóricos y actividades evaluativas, por medios de recursos digitales como formularios web, videos web, editores de texto online, alojamiento de archivos en la nube, entre otros.

Las indicaciones se presentaron en los anuncios de la UDD en forma de prosa, estas serán acerca de cómo navegar en la unidad didáctica y lo que encontraran al navegar en ella, los tutoriales se encontraran en forma de videos y están relacionados a cómo utilizar la plataforma y el manejo de algunos recursos digitales, los componentes teóricos estarán cargados en la plataforma en formato pdf y las actividades evaluativas las encontraremos en formularios de Google y formatos pdf y docx.

Fases	Actividad	Recursos
<b>Diagnostica</b>	<p>Para esta fase en donde se realizó un diagnóstico, se aplicó un cuestionario pre-test, con la finalidad de indagar sobre el nivel de la competencia científica explicación de fenómenos a través de la temática Energía Mecánica. Cabe resaltar que la actividad de esta fase no se realizó en la plataforma Google Classroom, ya que estuvo disponible en un formulario de Google que se compartió en el grupo de WhatsApp de la asignatura, debido a que ambos grupos, tanto el de control como el experimental estuvieron sometidos al pre test.</p> <p><b>Actividad 0</b></p> <p>El pre test estuvo disponible en un formulario de Google el cual su link se compartió con los estudiantes mediante un grupo de Whatsapp que apoyará el desarrollo de la UDD.</p> <p>Link del cuestionario:</p> <p><a href="https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSdztCvG1KTf5YVuAxY4xpGEiITB-a-1-O47a9CTwsKCCv5G1A/viewform?usp=sf_link">https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSdztCvG1KTf5YVuAxY4xpGEiITB-a-1-O47a9CTwsKCCv5G1A/viewform?usp=sf_link</a></p>	<p>WhatsApp</p> <p>Formulario de Google</p>

A finalizar el Pre test, hubo un momento de retroalimentación y reflexión sobre los resultados que arrojó el cuestionario, se analizó las percepciones que tuvieron los estudiantes sobre la actividad, las dificultades que se les pudieron presentar en el desarrollo de la actividad y su motivación para con esta.

### Reflexiva

En esta fase participaron los estudiantes del grupo experimental, en cual a través del AVA seleccionado (Google Classroom) tuvieron una serie de actividades las cuales las realizaron con apoyo de algunos recursos educativos digitales. Para esta fase se tuvieron 3 módulos de desarrollo académico, en los cuales se trataron de 5 actividades todas propuestas en la plataforma de Google Classroom y algunas apoyadas con otros recursos educativo digitales. Previamente el estudiante observó un tutorial sobre el manejo de la plataforma Google Classroom compartido en el grupo de Whatsapp de la asignatura y posterior a esto, se registraron en la clase propuesta de Google Classroom, mediante el código de ingreso (4ouppq) o mediante el link de invitación (

Google  
Classroom

WhatsApp

EDUCAPLUS

Formulario de  
Google

Padlet

<https://classroom.google.com/c/NDg5MjY4OTA4NTgw?cjc=4ouppqp> ), teniendo en cuenta que el estudiante previamente debió haber iniciado sesión con su cuenta de correo personal de Gmail.

Los estudiantes al entrar a la clase (Energía Mecánica y su conservación), encontraron un mensaje de bienvenida en el tablón de la clase, con un corto video (Energía Mecánica, Cinética y Potencial) del canal de YouTube “A ciencia cierta” y con un post donde se invita al estudiante a responder con sus propias palabras ¿Qué es energía mecánica?



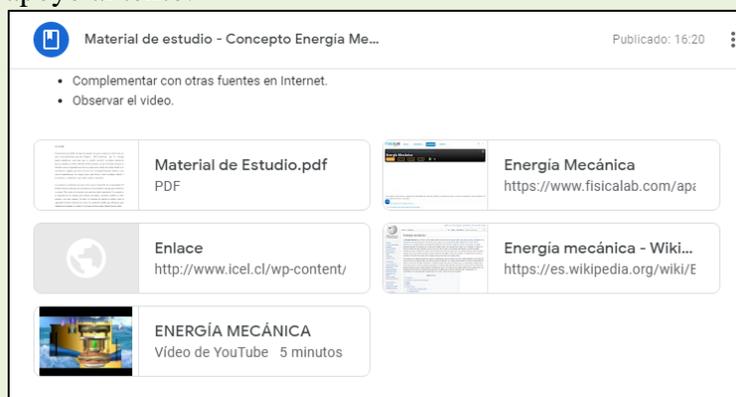
## Módulo 1

Las primeras actividades de la fase reflexiva de la presente UDD sirvieron para que los estudiantes entren más en contexto sobre la temática planteada de la clase.

Asimismo las actividades les brindaron a los estudiantes, a partir del estudio del concepto de Energía Mecánica, la capacidad de elaborar explicaciones para ciertos fenómenos de algunas transformaciones de energías que forman la energía mecánica utilizando el lenguaje científico.



Para la **actividad 1** los estudiantes contaron con un material de estudio alojado en esta actividad, se trata de un archivo pdf, que cuenta con texto en prosa e imágenes que sirvieron como referente teórico de la temática expuesta para esta actividad y un video de youtube como apoyo al texto.

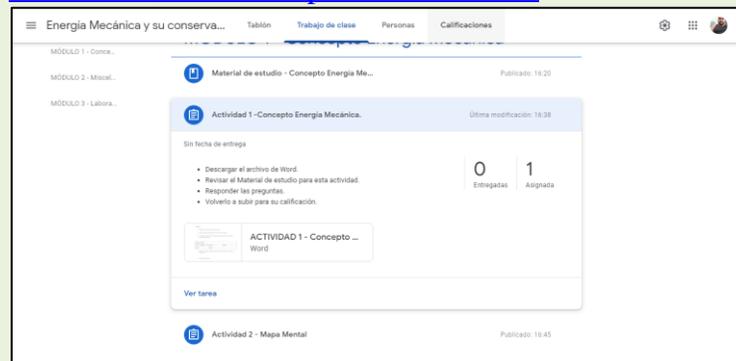


[https://www.youtube.com/watch?v=XZWbp6eW7As&ab\\_channel=1979gatitomx](https://www.youtube.com/watch?v=XZWbp6eW7As&ab_channel=1979gatitomx)

[https://docs.google.com/document/d/1Az2cG0Hb48QBCjdzJQIngyZlh9oTz32LHikn\\_T\\_1XhE/edit?usp=sharing](https://docs.google.com/document/d/1Az2cG0Hb48QBCjdzJQIngyZlh9oTz32LHikn_T_1XhE/edit?usp=sharing)

El estudiante luego que revisó el material de estudio, respondió algunas preguntas que estuvieron alojadas en un documento de Google, cada estudiante creó una copia de dicho documento que luego subieron a la plataforma para ser evaluada por parte del docente. Cabe resaltar que el estudiante utilizó lenguaje científico para explicar los fenómenos físicos que se plantean en las preguntas.

<https://docs.google.com/document/d/1G4LUCGBuaIoMwZ6DesCN8agcm4f2BgXP/edit?usp=sharing&oid=105885701635249367710&rtpof=true&sd=true>



Para la **actividad 2** el estudiante debió crear un mapa mental con el recurso digital mindomo, en cual debió representar las ideas y conceptos ligados a la energía mecánica.

<https://www.mindomo.com/es/>

El estudiante subió el link del mapa mental, en el apartado de actividad 2 del módulo 1, también compartió el link en un Padlet creado para dicha actividad y comentaron dos mapas mentales de sus compañeros.

<https://padlet.com/fisicaiedjosedelapaz/gfvpbhv878021r9p>

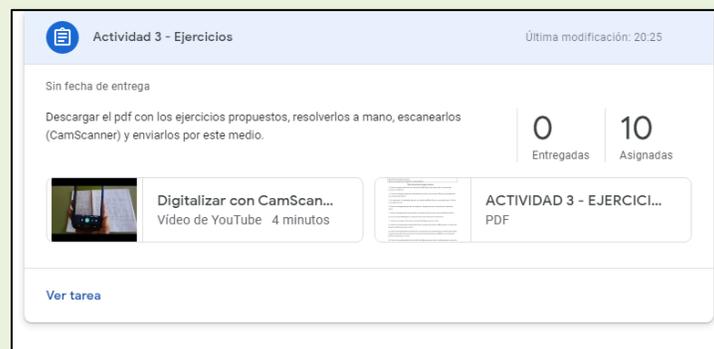


## Módulo 2

Las actividades del módulo 2 permitieron que los estudiantes ya teniendo las bases teóricas de la temática, pudieran resolver ejercicios prácticos, donde se presentaron fenómenos relacionados con algunas transformaciones de energía mecánica.

Para la **Actividad 3** el estudiante tuvo que desarrollar algunos ejercicios tipo problema donde tuvo que hacer un análisis sobre el fenómenos físico que debió explicar a través de artificios matemáticos para calcular cambios en la formas de energía mecánica.

[https://drive.google.com/file/d/1Zy\\_UpVAN0kEvuk55s7K-DBaI-K64XiyR/view?usp=sharing](https://drive.google.com/file/d/1Zy_UpVAN0kEvuk55s7K-DBaI-K64XiyR/view?usp=sharing)



The screenshot shows a Google Classroom assignment card titled "Actividad 3 - Ejercicios" with a last modification time of 20:25. It indicates that there is no due date ("Sin fecha de entrega"). The instructions are: "Descargar el pdf con los ejercicios propuestos, resolverlos a mano, escanearlos (CamScanner) y enviarlos por este medio." The card shows 0 submissions and 10 assignments. It includes a video link "Digitalizar con CamScan..." (4 minutes) and a PDF file named "ACTIVIDAD 3 - EJERCICI...". A "Ver tarea" button is visible at the bottom.

Para la **Actividad 4** el estudiante tuvo que contestar un quiz para evaluar un poco el proceso de aprendizaje sobre la temática dada.

[https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSdkJ7Tru1vOkylPvWbtvxxawp3n7trBAsn8oRcEzhKF9ywRJQ/viewform?usp=sf\\_link](https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSdkJ7Tru1vOkylPvWbtvxxawp3n7trBAsn8oRcEzhKF9ywRJQ/viewform?usp=sf_link)

**IED JOSÉ DE LA PAZ VANEGAS ORTIZ**  
Ciencias Naturales Física  
Energía Mecánica

### Quiz Energía Mecánica

Quiz para evaluar como va el progreso de la temática estudiada hasta el momento.

fisicaiedjosedelapaz@gmail.com [Cambiar de cuenta](#)

\*Obligatorio

Correo \*

Tu dirección de correo electrónico

NOMBRES \*

Tu respuesta

Un auto de 900 kg se mueve con una velocidad de 5 m/s por una playa de estacionamiento ubicada a una altura de 10 m respecto al nivel del piso.

Los estudiantes se apoyaron en el material de estudio propuesto para este módulo, también contaron con videos explicativos de la plataforma de videos Youtube.

Energía Mecánica y su conserva... Tablón Trabajo de clase Personas Calificaciones

### MÓDULO 2 - Miscelanea de Ejercicios sobre E...

Material de estudio Módulo 2 Publicado: 19:50

gn

<https://www.gn.ma/assets/files/cecyt4/docs/estudiantes/aulas/guas/cuarto/resperto/fisica/2.pdf>

EJERCICIO RESUELTO D... Video de YouTube 8 minutos	Conservación de la Ener... Video de YouTube 9 minutos
Energía Mecánica con R... Video de YouTube 19 minutos	Energía mecánica_ qué ... PDF
Ecuaciones de Trabajo, ... PDF	EJERCICIOS RESUELTO... PDF

Ver material

Actividad 3 - Ejercicios Última modificación: 2025

### Módulo 3

En este módulo se pretendió que el estudiante a través de un laboratorio virtual, pudiera poner en práctica todos los conceptos aprendidos, y que a través de la actividad propuesta para este módulo el estudiante pudiera afianzar la competencia científica explicación de fenómenos, dando respuestas explicativas sobre los fenómenos que simula el laboratorio virtual.

Para la **actividad 5** el trabajo fue colaborativo, los estudiantes en grupos de tres, ingresaron al recurso educativo digital alojado en la página web de Educaplus.org, allí los estudiantes realizaron simulaciones sobre la conservación de la energía en el péndulo y respondieron algunas preguntas propuestas en

la actividad, luego los estudiantes subieron la actividad a la plataforma para ser calificada y tuvieron que realizar y subir una presentación de Google donde comentaron las percepciones de la actividad y sus principales conclusiones.



<https://www.educaplus.org/game/conservacion-de-la-energia-en-el-pendolo>

[https://drive.google.com/file/d/1Dp9jnhMN6jk9M8VHudW\\_3SYj996fyUiP/view?usp=sharing](https://drive.google.com/file/d/1Dp9jnhMN6jk9M8VHudW_3SYj996fyUiP/view?usp=sharing)

### Evaluativa

Al concluir todas las actividades los estudiantes desarrollaron un post test, que busca recoger información sobre el nivel de la competencia científica explicación de fenómenos en los estudiantes del grupo experimental y del grupo de control.

Whatsapp

Formulario de Google

El post test estuvo disponible en un formulario de Google el cual su link se compartirá a través del grupo de Whatsapp.

[https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSfr7ToUYe9ZLRfB5FKIDy7bDMGj1sjzZRRp91QLsgFSzft7hQ/viewform?usp=sf\\_link](https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSfr7ToUYe9ZLRfB5FKIDy7bDMGj1sjzZRRp91QLsgFSzft7hQ/viewform?usp=sf_link)

Asimismo, con la finalidad de recoger información sobre el uso de TIC, las percepciones, motivaciones y opiniones sobre la mediación tecnológicas en la asignatura.

Se les propuso contestar este cuestionario a los estudiantes:

[https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLScxm4UzeLRwIIgIjqLJYm2Wr3Kd5\\_zPRRsm25qFcmi\\_nSgoqA/viewform?usp=sf\\_link](https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLScxm4UzeLRwIIgIjqLJYm2Wr3Kd5_zPRRsm25qFcmi_nSgoqA/viewform?usp=sf_link)

:

Objetivo general	Objetivos específicos	Actividades/experiencias
<p>Determinar los efectos de implementar la plataforma Google Classroom sobre el nivel de la competencia científica - explicación de fenómenos en la enseñanza del concepto energía mecánica, en estudiantes de la educación media de la IED JPVO de El Banco Magdalena.</p>	<p>Realizar un diagnóstico de conocimientos previos sobre la temática de la propuesta que permita medir el nivel actual de la competencia científica “explicación de fenómenos” en los estudiantes de la media académica.</p>	<p><b>Fase Diagnóstica:</b> En la actividad inicial de la unidad didáctica digital, llamada actividad 0, se implementó un cuestionario tipo Pre test con el fin de construir un diagnóstico preciso de los niveles iniciales de los estudiantes sobre la competencias científica explicación de fenómenos.</p>
	<p>Diseñar una propuesta de innovación pedagógica partiendo de una Unidad Didáctica Digital aplicada al AVA Google Classroom que promueva el desarrollo de la competencia científica explicación de</p>	<p><b>Fase reflexiva:</b> Fase en la cual se diseñó e implementó la propuesta de innovación pedagógica a través de una UDD desarrollada en</p>

fenómenos en los estudiantes de la educación media de la IED JPVO de El Banco Magdalena.

---

Implementar una propuesta de innovación pedagógica partiendo de una Unidad Didáctica Digital aplicada al AVA Google Classroom que promueva el desarrollo de la competencia científica explicación de fenómenos en los estudiantes de la educación media de la IED JPVO de El Banco Magdalena.

---

Determinar los efectos que produce implementar la plataforma Google Classroom sobre el nivel de la competencia científica explicación de fenómenos en los estudiantes de la educación media de la IED JPVO de El Banco Magdalena.

la plataforma Google Classroom, la cual contó con cinco actividades:

- Concepto Energía Mecánica
- Mapa Mental Energía Mecánica.
- Taller práctico de Ejercicios.
- Laboratorio Virtual.

Estas actividades tuvieron como finalidad mejorar el nivel sobre la competencia científica explicación de fenómenos a través del tema energía mecánica en estudiantes de la media de la IED JPVO.

---

**Fase Final:**

Para esta fase de finalización de la UDD, recolectamos información través de un cuestionario tipo post test que permita determinar el nivel de los estudiantes sobre la competencia científica explicación de fenómenos, luego de que estuvieron en interacción con la UDD, también un cuestionario que permitió conocer las percepciones que tuvieron los estudiantes sobre el uso de las TIC para el desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura ciencias naturales física.

---

<p>¿Con qué lo vamos a hacer? (recursos educativos digitales o materiales educativos).</p>	<p>Durante la aplicación de la UDD, se tuvo en cuenta algunos recursos educativos digitales para el desarrollo de la UDD, entre los cuales tendremos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Google Classroom, Plataforma AVA (Ambiente Virtual de Aprendizaje), donde los estudiantes encontraron la mayor parte de indicaciones, insumos de aprendizajes y actividades evaluativas, que estarán también en forma de recursos educativos digitales, esta plataforma será la columna vertebral de la UDD.</li> <li>• Formularios de Google. Aplicativo web, que nos sirvió para presentar los cuestionarios en las actividades iniciales y finales, refiriéndonos al Pre test y Post test.</li> <li>• YouTube, Sitio web para el alojamiento y reproducción de videos, a través de este recurso, los estudiantes pudieron ver videos explicativos sobre las actividades y tutoriales.</li> <li>• Padlet, Plataforma digital para la creación de muros colaborativos, este recurso nos permitió compartir opiniones sobre una actividad de grupal.</li> <li>• Whatsapp, este aplicativo de mensajería instantánea para teléfonos móviles, sirvió de apoyo para la comunicación de docente y estudiantes cuando se esté trabajando por fuera del aula.</li> <li>• EDUCAPLUS, sitio web, que permitió a los estudiantes a realizar un laboratorio virtual sobre la temática expuesta en la UDD.</li> </ul>
<p>Evaluación de las actividades o experiencias desarrolladas. ¿De qué manera voy a evaluar o valorar los desempeños y desarrollos efectuados? (técnicas o estrategias evaluativas).</p>	<p>Durante el desarrollo de la UDD se evaluaron las actividades alojadas en la plataforma Google Classroom, teniendo en cuenta el grado de responsabilidad del estudiante con respecto al cumplimiento en el tiempo de entrega de las actividades, requisitos de desarrollo, coherencia de las mismas y orden. Teniendo en cuenta lo anterior según su cumplimiento, se tendrá una valoración cuantitativa en escala valorativa del 1 al 10, categorizado en Bajo (1 – 5.9), Básico (6 - 7.9), Alto (8 – 8.9) y Superior (9 - 10).</p>
<p>Referencias bibliográficas empleadas</p>	<p>Canal 1979gatitmx. (2009). <i>Energía mecánica</i>. [Archivo de Vídeo]. <a href="https://www.youtube.com/watch?v=XZWbp6eW7As">https://www.youtube.com/watch?v=XZWbp6eW7As</a></p>

## **Evidencias de la aplicación parcial o total de la propuesta de innovación**

Para este ítem de la propuesta de investigación se exhiben las evidencias que se fueron acumulando y recolectando en la implementación de esta misma, estas evidencias demuestran el contacto que tuvieron los diferentes participantes de este proyecto de investigación, partiendo de la etapa diagnóstica con el pre test, pasando por la implementación de la unidad didáctica digital y finalizando con la etapa evaluativa en la aplicación del posttest y cuestionario de apropiación de las TIC. También se pretende describir las vivencias, pormenores y apreciaciones que tuvieron los estudiantes en la aplicación de la unidad didáctica digital, los roles y responsabilidades que acataron los participantes, todo esto ceñido al tipo de investigación cuasiexperimental que es la que rige esta propuesta.

### ***Fase diagnóstica***

Para este momento de la implementación de la propuesta innovación pedagógica, primero que todo se socializó toda la información relevante y necesaria del proyecto de investigación, en primera instancia con el rector y el cuerpo docente de la institución y en segundo momento con los estudiantes participantes y padres de familias, que en el acto procedieron a revisar los formatos de consentimiento y asentimiento para la participación de menores de edad en proyectos de investigación pedagógica (ver anexo 4), y posteriormente a diligenciarlos y dar visto bueno para la participación de los estudiantes. Luego de haber socializado el proyecto, se desarrolló la implementación de la fase diagnóstica, que a través de un cuestionario pretest que se montó en un formulario de

Google y se compartió por el grupo de WhatsApp de la asignatura. Se recolectó información sobre el nivel de la competencia científica explicación de fenómenos con la temática del concepto de energía mecánica (Ver figura 1). El pretest se aplicó a 16 estudiantes.

### Figura 1

*Fase de diagnóstico (pre test).*

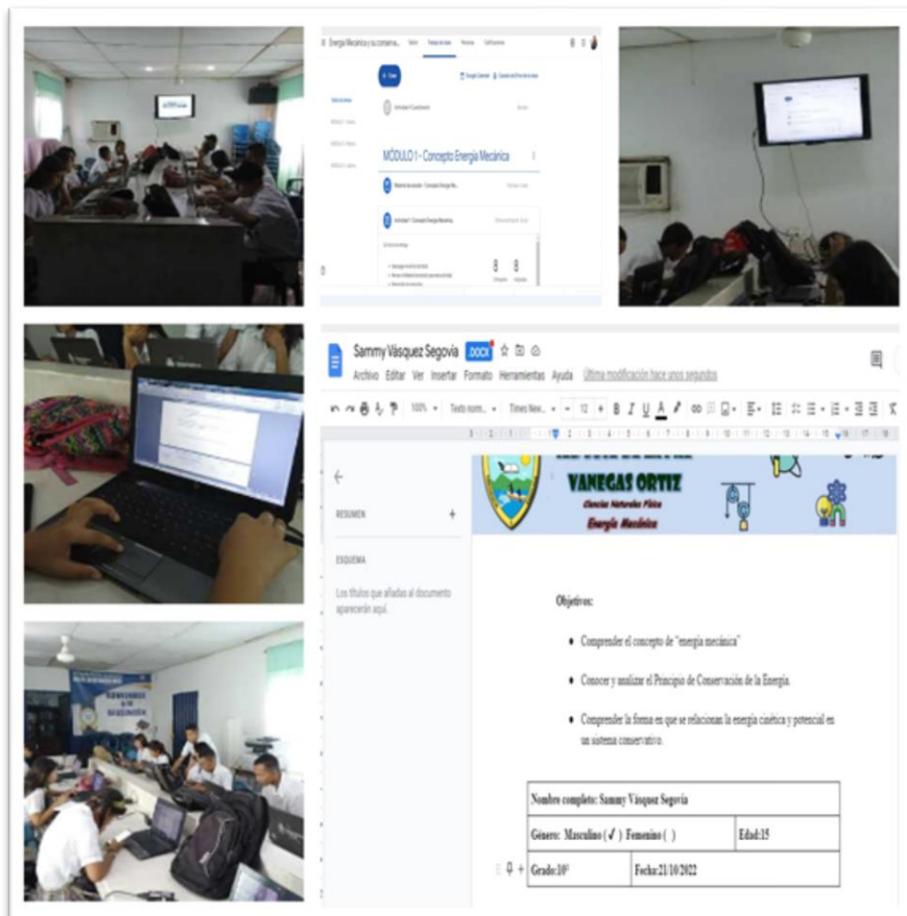


*Fuente. Elaboración propia.*

### ***Implementación Unidad Didáctica Digital***

Con el pre test como prueba diagnóstica se dio inicio al desarrollo de la unidad didáctica digital. La planeación de la prueba diagnóstica está configurada de tal manera que en la fase reflexiva de la unidad didáctica digital, las actividades y material de estudio están predispuesto para fortalecer cada pregunta de la prueba diagnóstica. Así de esa forma para el desarrollo de las actividades de la UDD el investigador asume un papel de guía para orientar a los estudiantes en dichas actividades, proporcionado indicaciones de como iniciar en el ambiente virtual de aprendizaje seleccionado para el desarrollo de la propuesta de innovación y como abordar las actividades propuestas. Las evidencias del desarrollo de las actividades planteadas fueron recolectadas por medio de fotografías y capturas de los trabajos realizados por los estudiantes desde sus móviles o desde los computadores de la sala de informática de la institución, también una cantidad de evidencias se encuentra alojada en la base de datos de la cuenta de correo electrónico de la asignatura.

En la actividad 1 denominada “Concepto Energía Mecánica”, los estudiantes de manera autónoma observaron y estudiaron el material de estudio propuesto para esta actividad, alojado en la plataforma Google Classroom en el curso “Energía Mecánica y su conservación”, luego se respondió un taller alojado en documentos de Google, cada estudiante respondió las preguntas en una copia del documento y la sube a la plataforma en la sesión de entrega de trabajo, se trabaja en el aula de clases (Ver figura 2) y en casa por medio de los computadores portátiles de la institución y los dispositivos móviles de los estudiantes, con esta actividad los estudiantes empiezan adentrarse en el tema y conceptualizar los fenómenos que ocurren en la transformación de las manifestaciones de la energía mecánica.

**Figura 2***Actividad 1: Concepto Energía Mecánica.*

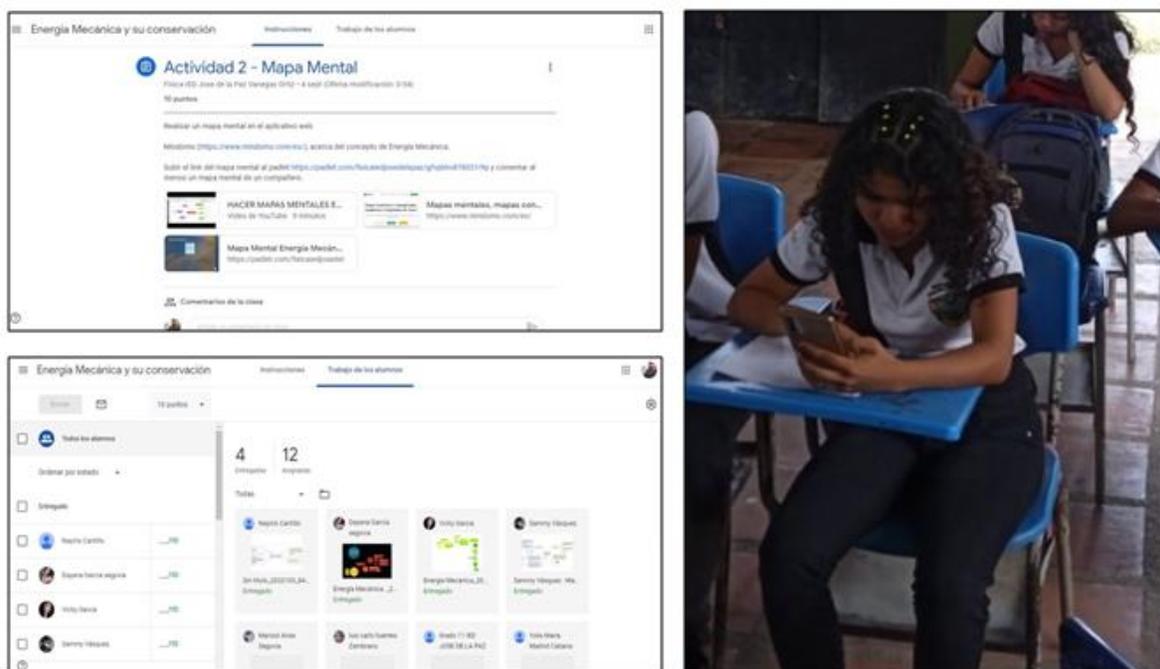
*Fuente. Elaboración propia.*

Para la actividad 2 los estudiantes desarrollaron un mapa mental, con el fin de que reorganizarán los conceptos adquiridos en la actividad 1, en donde a través de un recurso educativo digital crearon un mapa mental, se sugirió como herramienta para crearlo el recurso educativo digital web mindomo, sin embargo los estudiante tuvieron la elección de escoger el de su preferencia. Luego los estudiante subieron el link del mapa mental o el producto final en formato pdf o jpg en la plataforma Google Classroom y también lo

alojaron en un padlet que encontraron en las instrucciones de la actividad, y comentaron el mapa mental de al menos un compañero. Para esta actividad varios estudiantes lograron realizar sus mapas mentales a través de sus dispositivos móviles (Ver figura 3), haciendo provechoso estas herramientas digitales a disposición de su aprendizaje.

### Figura 3

*Actividad 2: Mapa mental.*



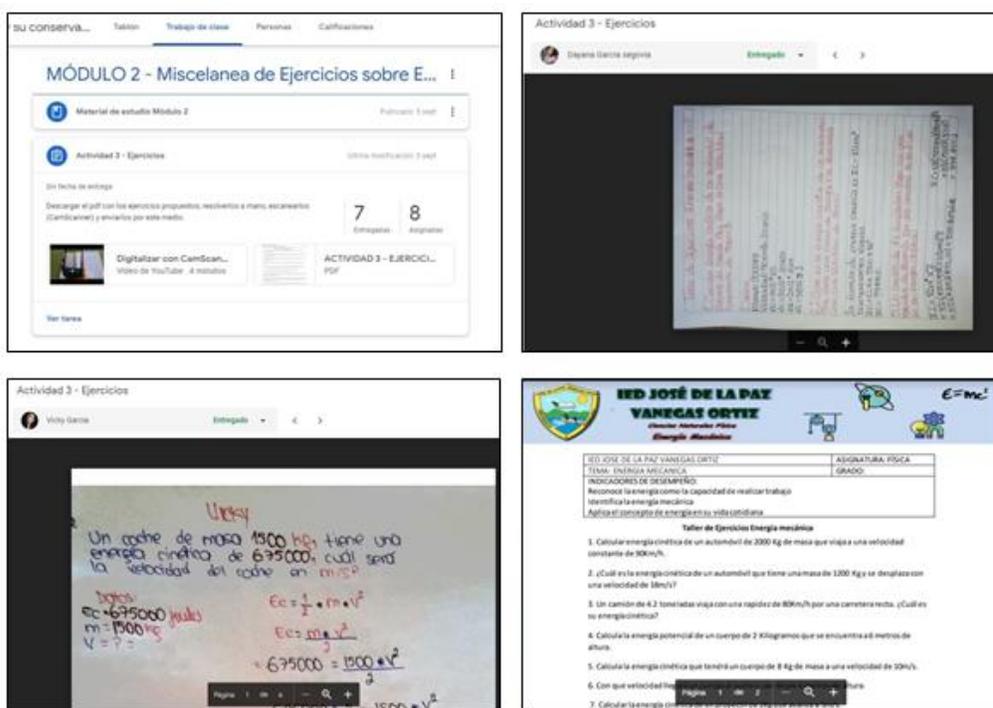
*Fuente. Elaboración propia.*

Para la actividad 3 los estudiantes desarrollaron un taller práctico con ejercicios numéricos que modelan el comportamiento de los fenómenos físicos asociados a la conservación de la energía mecánica, logrando la certeza de los argumentos, que se consiguen por medio de modelos matemáticos, y sustentan las bases para explicar un fenómeno científico. Los estudiantes accedieron a la plataforma para descargar el taller, resolverlo y luego con sus dispositivos móviles a través de la aplicación CamScanner, lo

escanearon el taller y lo subieron a la plataforma (Ver figura 4), para su posterior calificación, esta actividad se programó para trabajarla fuera del aula con un tiempo de entrega de 1 semana, y cualquier duda que surgiera el docente podría resolverla por medio de WhatsApp o través de un encuentro sincrónico por la plataforma Meet.

**Figura 4**

*Actividad 3: Taller práctico.*



*Fuente. Elaboración propia.*

En la actividad 4 los estudiantes respondieron un quiz alojado en la plataforma mediante un formulario de Google que les permitió conocer su resultado de forma inmediata, los estudiantes solo contaron con un intento para resolver el quiz, la actividad busca medir el nivel de apropiación de conocimiento hasta este punto del curso, esta

actividad fue realizada en aula con los dispositivos móviles de los estudiantes y tuvo una duración aproximada de 1 hora (Ver figura 5).

### Figura 5

*Actividad 4: Quiz.*



*Fuente. Elaboración propia.*

Para la actividad 5 denominada Laboratorio virtual "Conservación de la energía en el péndulo", los estudiantes desarrollaron esta actividad de forma colaborativa (Ver figura 6), donde interactuaron con un recurso educativo digital que simula un laboratorio de física, donde a través de simulación numérica se describe el comportamiento de la conservación de la energía en un péndulo. El docente estuvo disponible como guía de la actividad para solucionar las dudas que está puede generar en su desarrollo, también para dar ideas de cómo deben presentar el informe del laboratorio en la plataforma.

**Figura 6**

*Actividad 5: Laboratorio virtual "Conservación de la energía en el péndulo".*

Conservación de la energía en el péndulo

Energía del péndulo

Nombre: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

**Actividad 1: Energía cinética y energía potencial**

Pulsa **Reiniciar** y configura el simulador con los siguientes datos:

- $\alpha = 40^\circ$
- $m = 0.5 \text{ kg}$
- $l = 2.0 \text{ m}$
- $g = 9.8 \text{ m/s}^2$

Recuerda que un cuerpo que está a cierta altura ( $h$ ) sobre el suelo (en una zona en la que existe gravedad) tiene la posibilidad (el potencial) de realizar trabajo y por ello decimos que tiene energía potencial. Este tipo de energía potencial se llama energía potencial gravitatoria o simplemente energía potencial.

Página 1 de 7

*Fuente. Elaboración propia.*

Por último, cuando ya se ha terminado la fase reflexiva de la UDD, donde se trabajó en la plataforma Google Classroom, procedimos a llevar a cabo la última actividad de la unidad didáctica, donde se pretende medir y comparar los niveles de las competencias científicas: explicación de fenómenos, esto se logró aplicando el cuestionario tipo postest, cuestionario que está en forma digital mediante un formulario de Google y que su link de acceso se compartió a través del grupo de WhatsApp y se realizó en aula de clases con los dispositivos móviles de los estudiantes (Ver figura 7), de la misma manera y con el fin de recolectar información sobre las percepciones de los estudiantes hacia el uso de las TIC se aplicó un tercer cuestionario, que pretende obtener esa información.

## Fase Evaluativa

### Figura 7

Aplicación Prueba Pos test.



Fuente. Elaboración propia.

### **Reflexión sobre la práctica realizada**

Luego de haber llevado a cabo la propuesta de innovación pedagógica sobre los estudiantes de la media académica de la institución focalizada para realizar dicha propuesta, se evidencia un gran empoderamiento en el uso de herramientas digitales y la mediación de las TIC, como nuevas alternativas de mejoramiento de los procesos educativos y nuevas estrategias pedagógicas, en ese mismo sentido los estudiantes aumentaron su motivación por el aprendizaje de las áreas disciplinares de las ciencias, y de esa misma forma logrando cumplir con los objetivos de la UDD y los objetivos de la asignatura de ciencias naturales física, en donde ellos mismos se dieron cuenta de su mejoramiento en la competencia científica explicación de fenómenos, teniendo la capacidad de explicar fenómenos relacionados con la energía mecánica y sus cambios y conservación. A esto se le suma que durante el desarrollo de la propuesta adquirieron la capacidad de indagar por soluciones de manera autónoma a los diferentes problemas que se les puedan presentar, también se tomaron cierta responsabilidad por construir su propio aprendizaje y su desempeño estuvo a la altura de las circunstancias.

No obstante, los estudiantes que pertenecieron al grupo de control y que no fueron sometidos a la mediación de las TIC, que no tuvieron contacto con el AVA (Google Classroom), se logró evidenciar una pequeña mejoraría en cuanto al nivel de la competencia científica en estudio, lo que quiere decir que el sistema tradicional para la enseñanza-aprendizaje de las ciencias naturales logra traer efectos positivos sobre los niveles de apropiación de estas competencias.

La actual propuesta de investigación da a conocer de manera estratégica que en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la física como ciencia natural puede desarrollarse a través de la mediación de las tecnologías educativas, que están disponibles y al alcance de profesores y estudiantes, de libre uso y distribución, que no hace falta un gran capital económico o una infraestructura tecnológica de gran magnitud, para poder utilizar herramientas tecnológicas básicas que permitan facilitar los procesos educativos en el aula de clase. Se puede decir que a pesar de las adversidades y limitaciones que conlleva una institución educativa ubicada en zona rural del país, se logró alcanzar los objetivos propuestos gracias al compromiso y la motivación que colocaron los estudiantes, al acompañamiento de los directivos docentes y docentes de otras áreas, y dicha propuesta puede ser el camino de apertura para implementar la mediación de las TIC como apoyo a los procesos educativos que imparte la institución.

En consecuencia de lo anterior, queda la satisfacción del deber cumplido, que la ejecución de esta propuesta combatió una problemática que la pandemia del COVID-19 dejó al desnudo, que fue el poco manejo de herramientas tecnológicas para el apoyo a los procesos educativos por parte de los estudiantes y docentes, por otra parte la propuesta de innovación pedagógica logró tener efectos positivos hacia la enseñanza de las ciencias naturales físicas y a la apropiación de una de sus competencias científicas más importante como lo es la explicación de fenómenos, todo esto indica que fue una práctica que enriqueció a la comunidad educativa en muchos aspectos.

Cabe resaltar y dejar en claro, que la propuesta pedagógica implementada en la institución es novedosa, y que está a merced de ser sometidas a cambios a futuro que van de la mano con las actualizaciones tecnológicas, es de recalcar que la propuesta puede

enriquecerse, con otras didácticas que favorezcan la motivación de los estudiantes en los procesos de enseñanza aprendizaje, con otros recursos digitales que apoyen las planeaciones de los docentes, la propuesta también se presta para aplicar la transversalidad en otras asignaturas, en donde la mediación de las TIC podrían mejorar el desempeño académico de los estudiantes y optimizar la práctica docente de las demás asignaturas.

Por otro lado, se trae a relevancia las dificultades que se presentaron a lo largo de la implementación de la unidad didáctica, tales como el estado de ánimo o motivación que iban a tener los estudiantes después de dos años de pandemia donde los estudios fueron en casa y por guías impresas, se manejó un grado de incertidumbre acerca de la estructura cognoscitiva de los estudiantes que dificultaría la implementación de la UDD, sumado a esto la emergencia por la ola invernal que azota al corregimiento donde se encuentra ubicada la institución focalizada para este proyecto, ya que por colindar con el río Magdalena este corregimiento queda sumergido en gran parte por el agua, dificultando el traslado de los estudiantes hacia la institución y creando un ausentismo muy alto, limitando mucho los encuentros presenciales con los estudiantes, por otra parte los problemas con el fluido eléctrico y con la conexión a internet, que obligaban a suspender las actividades que se realizaban, sin embargo gracias a que los estudiantes contaban con dispositivos móviles y algunos contaban con datos móviles y pues otro se conectaban a la red compartida del móvil del docente, se pudo sacar adelante esta etapa del proyecto.

Finalmente, la propuesta de investigación se puede considerar como un logro para toda la comunidad educativa, que deja la sensación del deber cumplido y que esta innovación pedagógica implementada se convierte en un patrimonio académico para la institución. Lo anteriormente dicho, se respalda por el hecho de que los estudiantes

mejoraron significativamente en el nivel de desarrollo de la competencia científica explicación de fenómenos a través del estudio de tema específico de las ciencias naturales física.

## Resultados

Para este apartado del proyecto de investigación, se presentan los resultados que dieron la propuesta y todas esas interpretaciones que nacen de los datos que se obtuvieron tras el desarrollo de la propuesta de innovación pedagógica. Información que fue recolectada por tres instrumentos de recolección de datos como lo son los cuestionarios, en total fueron tres: pre test, post test y cuestionario de percepciones sobre el uso de las TIC.

Cabe mencionar, que a pesar que existieron algunas dificultades que no tenían relación con el proyecto de investigación, el grupo de estudiantes seleccionados para este, se mantuvo y lograron desarrollar las actividades de la UDD, donde 8 estudiantes estuvieron comprometidos con el desarrollo de las actividades de la fase reflexiva de la UDD, y el desarrollo de la fase diagnóstica y evaluativa, en el cual este grupo se denominó grupo experimental, por otro lado está los 8 estudiantes que pertenecieron al grupo de control los cuales solamente tuvieron contacto con las actividades de las fases diagnóstica y evaluativa de la UDD y su función principal es de ser objeto de comparación.

Asimismo, todo el desarrollo de la UDD se llevó a cabo con total satisfacción, teniendo en cuenta que existieron dificultades que no tenían relación a la propuesta de innovación, ni relación estrecha con la institución educativa ni con los estudiantes participantes en la propuesta, aunque se demoró un poco más de lo planeado se logró terminar todas las actividades propuestas en la UDD, dicha demora tuvo lugar por la actual ola invernal que azota el país, y que desafortunadamente en el corregimiento donde se encuentra la institución educativa focalizada para el desarrollo de la propuesta, sufre mucho por la creciente del río Magdalena, tanto así que sumerge de agua a toda la población de El Corregimiento de El Cerrito, jurisdicción del municipio de El Banco,

Magdalena, imposibilitando que los estudiantes puedan llegar a la institución y aumentando las necesidades económicas que aquejan a las familias de esta humilde población. Sin embargo gracias al esfuerzo y compromiso de todos los participantes en la propuesta se alcanzaron los objetivos planteados de la UDD y se logró recolectar y consolidar la información requerida para el buen avanzar del proyecto de investigación.

### **Resultados Pretest y Post test**

Con el fin de recolectar información que nos permita realizar un estudio y análisis sobre los efectos que puede tener implementar un AVA sobre los niveles de la competencia científica explicación de fenómenos, se recolectaron los resultados de dos test, el primero aplicado antes de la fase reflexiva de la UDD y el segundo después de que el grupo experimental desarrollara la fase reflexiva de la UDD, ambos test tuvieron dos subcategorías, que serán analizadas y dan certeza del nivel de la competencia evaluada. A continuación se presenta una escala de valores donde están caracterizados los posibles puntajes que pueden obtener los estudiantes en los cuestionarios (Ver tabla 5).

**Tabla 5**

*Escala valorativa para los cuestionarios pre test y pos test.*

<b>Escala</b>	<b>Bajo</b>	<b>Medio</b>	<b>Alto</b>	<b>Superior</b>
Rango de puntaje	0-5	6-7	8-9	10

*Fuente. Elaboración propia.*

De igual manera se presentan las tablas 6 y 7 con el fin de dar cuenta la escala valorativa que se utilizar en los dos test teniendo en cuenta las dos subcategorías

(subcategoría 1. Concepto Energía Mecánica y subcategoría 2. Conservación de la Energía Mecánica).

**Tabla 6**

*Escala valorativa del pretest por subcategorías de la competencia científica explicación de fenómenos en la temática concepto Energía Mecánica.*

Subcategoría	Pre test			
	Escala	Bajo	Medio	Alto
Concepto energía mecánica	<b>Rango de puntaje</b>	0-3	4-5	6-7
Conservación de la energía mecánica	Escala	<b>Bajo</b>	<b>Medio</b>	<b>Alto</b>
	<b>Rango de puntaje</b>	0-1	2	3

*Fuente. Elaboración propia.*

**Tabla 7**

*Escala valorativa del pre test por subcategorías de la competencia científica explicación de fenómenos en la temática concepto energía mecánica.*

Subcategoría	Post test			
	Escala	Bajo	Medio	Alto
Concepto energía mecánica	<b>Rango de puntaje</b>	0-2	3-4	5-6
Conservación de la energía mecánica	Escala	<b>Bajo</b>	<b>Medio</b>	<b>Alto</b>
	<b>Rango de puntaje</b>	0-1	2-3	4

*Fuente. Elaboración propia.*

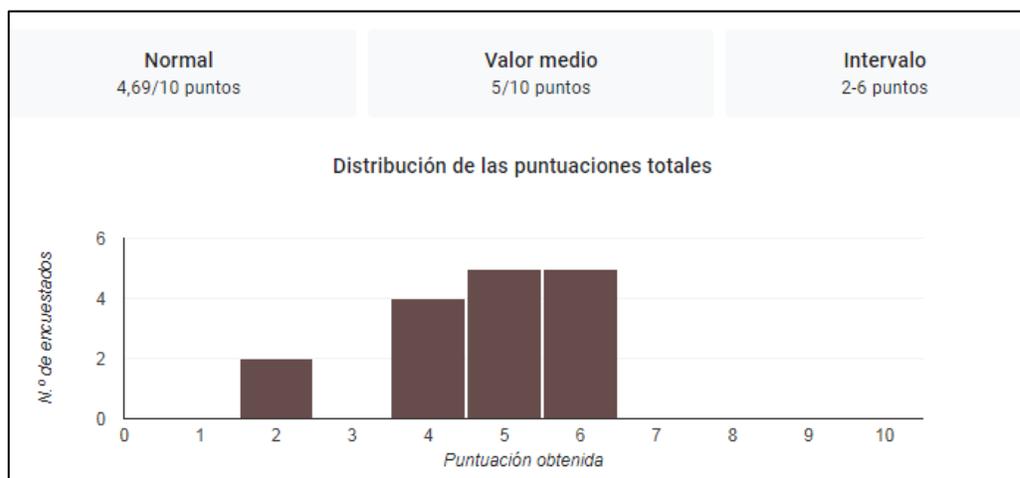
### **Resultados pre test**

El cuestionario pretest aplicado, tiene la finalidad de consultar el nivel inicial de los estudiantes en cuanto a la competencia científica explicación de fenómenos, este mismo consta de 10 preguntas acerca de la temática energía mecánica, y está dividido en dos

subcategorías, la primera denominada “concepto energía mecánica” que consta de 7 preguntas y la segunda denominada “conservación de la energía mecánica” que consta de 3 preguntas. Cabe resaltar que el pretest se aplicó antes de iniciar la etapa reflexiva de la UDD, que a groso modo es la propuesta de innovación pedagógica que pretende generar efectos sobre el nivel de la competencia científica explicación de fenómenos, por otro lado el pretest fue aplicado tanto al grupo experimental y al grupo de control y su resultado a modo generalizado lo podemos ver en la siguiente gráfica (Ver Grafica 1):

### Gráfica 1

*Distribución de puntajes obtenidos pre test.*



*Fuente. Elaboración propia.*

Como se puede observar en la gráfica 1 muestra la distribución de las puntuaciones totales para cada estudiante que aplicó el pretest, antes de la aplicación de la fase reflexiva de la UDD, EL 68,75% (11 estudiantes) lograron conseguir un puntaje en la escala valorativa de bajo, en tanto el 31,25% (5 estudiantes) se ubicaron en la escala valorativa de medio, en ese orden de ideas, ningún estudiantes se posesiono en las escalas valorativa de

alto y superior. El promedio de los puntajes obtenidos fue de 4,69 de un puntaje máximo de 10 y mínimo de 0. De lo anterior se deduce que más de la mitad de los estudiantes presentan algunas deficiencias sobre las competencias científicas, y en caso puntual los estudiantes presentan dificultades en la capacidad de comprender, interpretar y explicar un fenómeno físico como lo es las manifestaciones de la energía mecánica y su concepto. El resto de estudiantes por estar en una escala valorativa de medio, se puede inferir que presentan un regular nivel sobre la competencia en estudio y que deben mejorar para ubicarse en una escala valorativa mejor.

**Tabla 8**

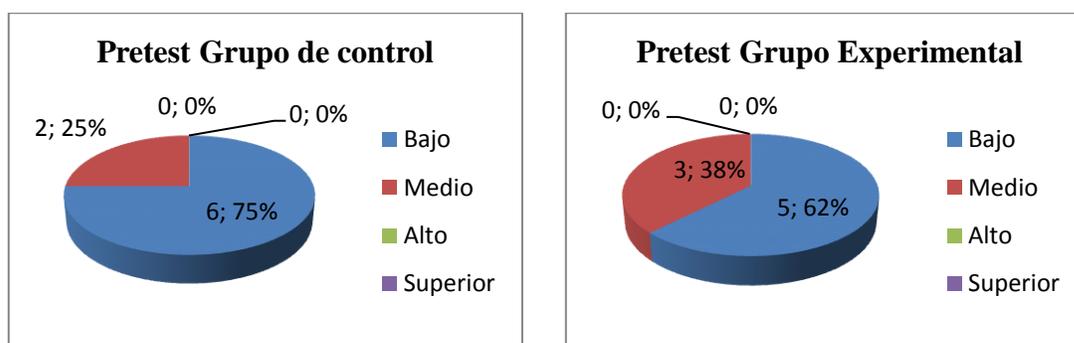
*Distribución de puntos pre test en grupo de control y experimental.*

Pre test							
Pre test grupo de control				Pre test grupo Experimental			
Bajo	Medio	Alto	Superior	Bajo	Medio	Alto	Superior
6	2	0	0	5	3	0	0

*Fuente. Elaboración propia.*

**Gráfica 2**

*Resultados prueba pretest en el grupo de control y experimental.*



*Fuente. Elaboración propia.*

Como se puede observar en la gráfica 2, se muestra los porcentajes de estudiantes por cada nivel de la escala valorativa, los datos que arrojan las gráficas tipo pastel muestran que en el grupo de control el nivel bajo es del 75% (6 estudiantes), mientras que en el grupo experimental el nivel bajo es del 62% (5 estudiantes). De la misma manera para el nivel medio en el grupo de control es de 25% (2 estudiantes) y en el grupo experimental 38% (3 estudiantes). Para los niveles alto y superior ningún estudiante de los dos grupos se ubicó en dichos niveles. En consecuencia con lo anterior se evidencia que hay una gran similitud entre la distribución de los estudiantes de ambos grupos en los niveles de la escala valorativa y que a modo general los estudiantes presentan alguna dificultad referente a competencias científicas.

#### **Pre test subcategoría concepto energía mecánica.**

En la tabla 9 y gráfica 3 se puede observar los resultados de la puntuación obtenida en el pretest en la subcategoría “Concepto Energía Mecánica” y la distribución en los niveles de la escala valorativa para los dos grupos, dicha subcategoría consta de 7 preguntas que miden la subcategoría para la competencia en estudio (ver Gráfica 3 y Tabla 9).

**Tabla 9**

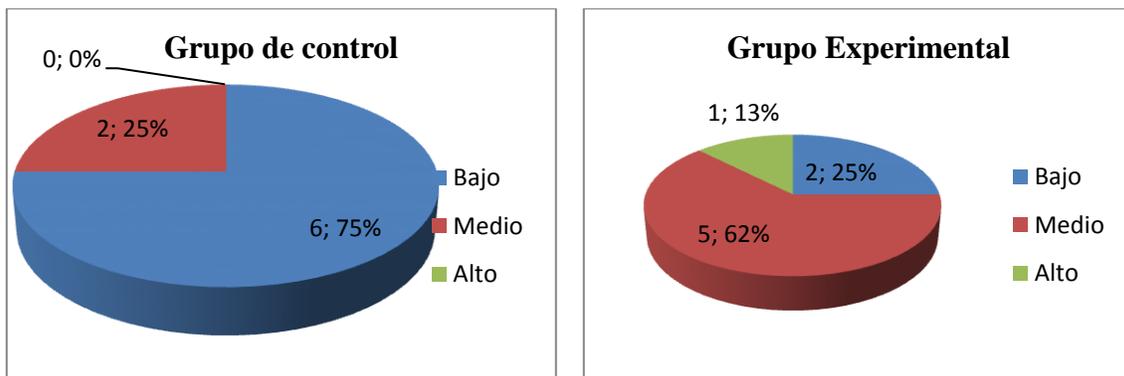
*Distribución de puntos en grupo de control y experimental pre test subcategoría concepto energía mecánica.*

Grupo de control			Grupo Experimental		
Bajo	Medio	Alto	Bajo	Medio	Alto
6	2	0	2	5	1

*Fuente. Elaboración propia.*

### Gráfica 3

*Resultados prueba pretest en el grupo de control y experimental subcategoría concepto energía mecánica.*



*Fuente. Elaboración propia.*

Según la gráfica se puede afirmar que en el grupo de control en la subcategoría “concepto energía mecánica” el 75% (6 estudiantes) de los estudiantes se ubicaron en un nivel bajo dentro la escala valorativa para esta subcategoría, mientras que en el grupo experimental solo el 25% (2 estudiantes) tuvieron un nivel bajo dentro de la escala, por otro lado en el nivel medio de la escala valorativa presenta un 25% (2 estudiantes) por parte del grupo de control y un 62 % (5 estudiantes) por parte del grupo experimental, cabe mencionar que en el nivel alto solo en el grupo experimental tuvo presencia ahí con un 13% (1 estudiante). En consecuencia con lo anterior se puede notar que el grupo experimental tiene una cierta tendencia de apropiación para esta categoría que mejora la argumentación para la explicación de fenómenos relacionados con la energía mecánica.

### Pre test subcategoría conservación de la energía mecánica.

En la tabla 10 y gráfica 4 se puede observar los resultados de la puntuación obtenida en el pretest en la subcategoría “conservación de la energía mecánica” y la distribución en los niveles de la escala valorativa para los dos grupos, dicha subcategoría consta de 3 preguntas que miden la subcategoría para la competencia en estudio (ver Gráfica 4 y Tabla 10).

**Tabla 10**

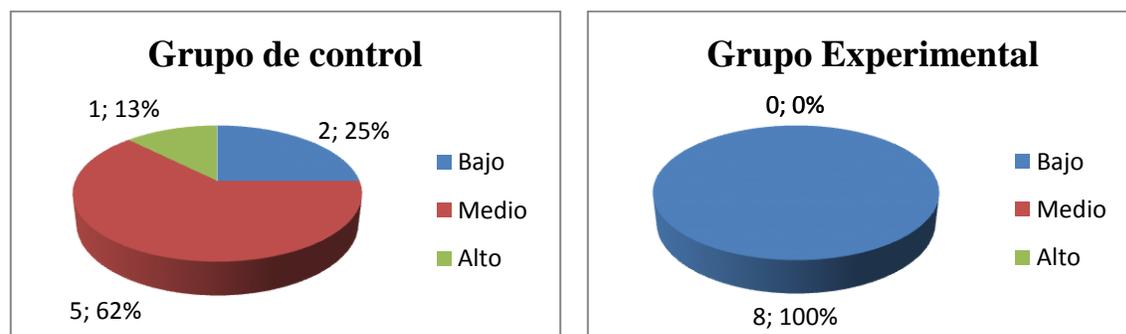
*Distribución de puntos en grupo de control y experimental pretest subcategoría conservación de la energía mecánica.*

Grupo de control			Grupo Experimental		
Bajo	Medio	Alto	Bajo	Medio	Alto
2	5	1	8	0	0

*Fuente. Elaboración propia.*

**Gráfica 4**

*Resultados prueba pre test en el grupo de control y experimental subcategoría conservación de la energía mecánica.*



*Fuente. Elaboración propia.*

La tabla 10 y gráfico 4 dan representación a los datos recolectados en la subcategoría “conservación de la energía mecánica”, se presenta un comparativo en cuanto a los niveles alcanzados por los estudiantes, en donde los estudiantes del grupo experimental en su totalidad (8 estudiantes, 100%) se ubicaron en el nivel bajo, mientras que en el grupo de control solo un 25% (2 estudiantes) se ubicó en el nivel bajo de la escala valorativa, de esa forma y teniendo ya definidos los estudiantes del grupo experimental, el resto de estudiantes del grupo de control obtuvieron resultados que los ubicaron en el nivel medio con 62% (5 estudiantes) y en el nivel bajo con el 13% (1 estudiante). Teniendo en cuenta los resultados mostrados podemos afirmar que los estudiantes del grupo de control tienen una mayor apropiación en la subcategoría conservación de la energía mecánica que les permite modelar matemáticamente los fenómenos asociados a los cambios de las diferentes manifestaciones de la energía mecánica.

### ***Resultados post test***

Con el objetivo de recolectar información que nos permita deducir el nivel de la competencia científica en estudio, en los estudiantes que participaron en el presente proyecto de investigación, se aplicó un cuestionario post test luego de finalizar la ejecución de la propuesta de innovación, es decir cuando se culminó la fase reflexiva de la UDD. Con este cuestionario como actividad de la fase evaluativa de la UDD, se finaliza toda la propuesta de innovación pedagógica aplicada a los estudiantes, el pos test se presentó de manera digital por medio de un formulario de Google y fue compartido a los estudiantes por medio del grupo de WhatsApp de la asignatura a través de un link.

Para el cuestionario postest, las preguntas acrecentaron un poco la dificultad y se replanteo un poco la distribución de las preguntas en las subcategorías propuestas de la siguiente manera: para la subcategoría concepto de energía mecánica el número de preguntas es de 6, una menos comparado con el cuestionario pre test, para la subcategoría conservación de la energía mecánica el número de preguntas es de 4, una más comparado con el cuestionario pre test. A continuación se presentan los resultados de forma general del cuestionario post test (ver gráfica 5).

### Gráfica 5

*Distribución de puntajes obtenidos post test.*



*Fuente. Elaboración propia.*

De la gráfica anterior podemos afirmar que en comparación con la gráfica presentada en los resultados generales del cuestionario pre test, está tiende a mostrar más barras de resultados obtenidos por los estudiantes hacia la derecha, lo que significa que algunos estudiante mudaron de escala valorativa y tuvieron una mejoría de forma general.

Se evidencia que en el nivel bajo se ubican un 25% (4 estudiantes) de los casos, en tanto al nivel medio reporta un 31,25% (5 estudiantes) del total de los estudiantes participantes, para el nivel alto es donde más estudiantes se lograron ubicar y se evidencia un cambio de gran envergadura ya que en el cuestionario pretest ningún estudiante logro alcanzar este nivel, el porcentaje de estudiantes que alcanzaron este nivel fue del 37,5% (6 estudiantes), y por ultimo está el nivel superior el cual un porcentaje de 6,25% (1 estudiante) de los casos alcanzo ubicarse en dicho nivel. La gráfica también muestra el promedio que se alcanzó en el cuestionario post test el cual fue de 6,94, así como también el mínimo puntaje que se alcanzó que fue de 3 y el máximo que fue de 10. A modo groso se puede inferir de lo anterior, que gran parte de los estudiantes aumentaron su nivel en cuanto a la competencia evaluada y que solo un porcentaje pequeño de estudiantes no logro mejorar su nivel sobre la competencia científica.

**Tabla 11**

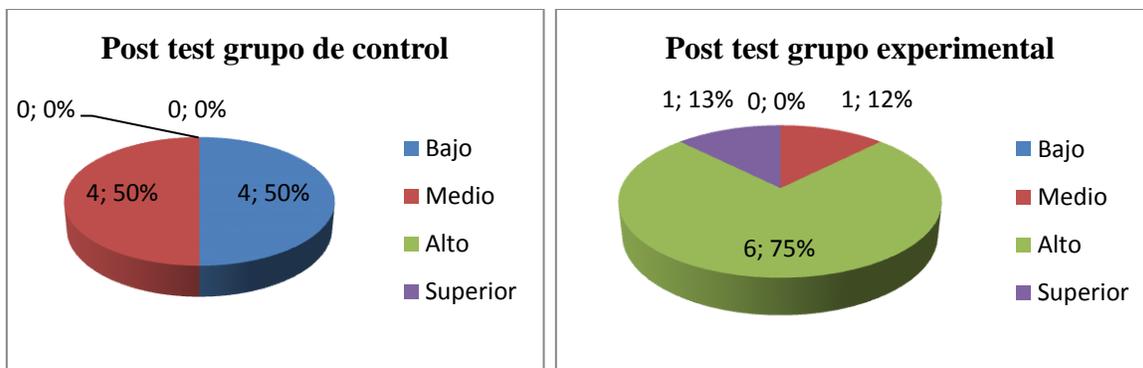
*Distribución de puntos post test en grupo de control y experimental.*

Post test							
Post test grupo de control				Post test grupo experimental			
Bajo	Medio	Alto	Superior	Bajo	Medio	Alto	Superior
4	4	0	0	0	1	6	1

*Fuente. Elaboración propia.*

**Gráfica 6**

*Resultados prueba post test en el grupo de control y experimental.*



*Fuente. Elaboración propia.*

Como se puede observar, la gráfica 7 enseña los resultados de cada uno de los grupos creados para la presente propuesta de investigación, estas gráficas muestran información relevante para el análisis de resultados, de tal manera que la gráfica derecha que representa al grupo experimental, permite visualizar que ningún estudiante se ubicó en el nivel bajo, caso contrario con la gráfica izquierda que pertenece al grupo de control que indica que el 50% (4 estudiantes) se ubicaron en el nivel bajo, en tanto en el nivel medio la gráfica muestra que en el grupo de control un 50% de los estudiantes (4 estudiantes) se ubicaron en este, mientras en el grupo experimental solo el 12% (1 estudiante) de los casos se posesionaron en este nivel. Para el nivel alto la gráfica 7 enseña que para el grupo de control ningún estudiante se ubicó en este nivel, no obstante para el grupo experimental el nivel alto fue el que tuvo mayor acogida en la puntuación de los estudiantes con un 75% (6 estudiantes) de los casos, por último en el nivel superior en el grupo experimental tuvo un porcentaje de 13% (1 estudiante) y en el grupo de control no tuvo ningún estudiante ubicado en este nivel. A partir de esta información recolecta se evidencia, que en el cuestionario post test marco un diferencial en tanto a los puntajes que obtuvieron los estudiantes del grupo experimental y el grupo de control, ya que en el primero no tiene

estudiantes en el nivel bajo y el grupo de control si marca un porcentaje considerable en este nivel, por otro lado el grupo experimental tiene un significativo número de estudiantes en el nivel alto, mientras tanto el grupo de control no tiene ningún caso en este nivel.

### **Post test subcategoría concepto energía mecánica.**

Para la subcategoría “concepto energía mecánica” se presentan las tablas 12 y gráfica 8 donde se pueden ver los resultados obtenidos para dicha competencia y la distribución de la puntuación obtenida en los niveles de la escala valorativa para los dos grupos, dicha subcategoría consta de 6 preguntas con una complejidad un poco mayor comparada con el pre test y que el objetivo principal será medir la subcategoría para la competencia en estudio.

#### **Tabla 12**

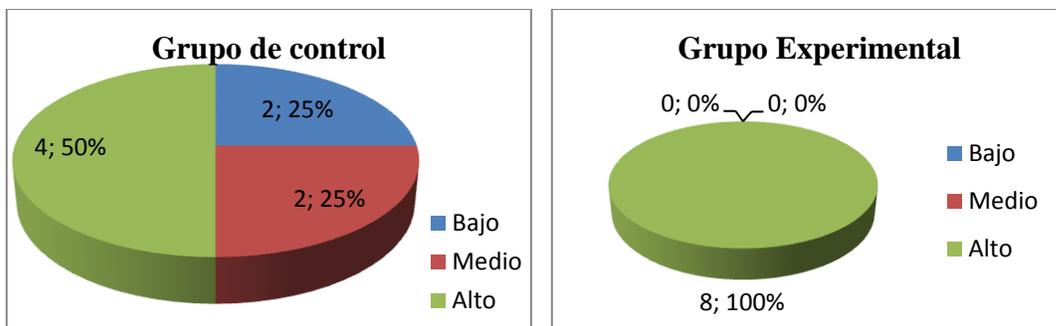
*Distribución de puntos en grupo de control y experimental post test subcategoría conservación de la energía mecánica.*

Grupo de control			Grupo Experimental		
Bajo	Medio	Alto	Bajo	Medio	Alto
2	2	4	0	0	8

*Fuente. Elaboración propia.*

#### **Gráfica 7**

*Resultados prueba post test en el grupo de control y experimental subcategoría concepto energía mecánica.*



Fuente. Elaboración propia.

De la gráfica anterior, se puede inferir que para el grupo experimental ningún estudiante se ubicó en el nivel bajo de la escala valorativa, no ocurrió lo mismo para el grupo de control que tuvo un 25% (2 estudiantes) en el nivel bajo, siguiendo la caracterización de los estudiantes en la escala valorativa, la gráfica 8 muestra que un 25% (2 estudiantes) de los casos se situaron en el nivel medio en el grupo de control, sin embargo para el grupo experimental no registra ningún caso en el nivel medio. Por otra parte para el nivel alto que fue en donde más casos existieron en la escala valorativa para ambos grupos, en donde el experimental tuvo un porcentaje del 100% (8 estudiantes) de los casos posibles y el de control un porcentaje del 50% (4 estudiantes) de los casos posibles. Con la información presentada se puede deducir que los estudiantes tienen un buen manejo de la subcategoría “concepto energía mecánica” ya que la mayoría se ubicó en el nivel alto, y que la implementación de la fase reflexiva de la UDD tuvo cierta incidencia en la mejoría de esta subcategoría, que según Tippens (2001), les permite a los estudiantes tener la competencia de explicar fenómenos físicos asociados a la energía mecánica y sus diferentes manifestaciones físicas.

### Post test subcategoría conservación de la energía mecánica.

En la tabla 13 y gráfica 9 se puede observar los resultados de la puntuación obtenida en el post test en la subcategoría “conservación de la energía mecánica” y la distribución en los niveles de la escala valorativa para los dos grupos, dicha subcategoría consta de 4 preguntas que miden la subcategoría para la competencia en estudio.

**Tabla 13**

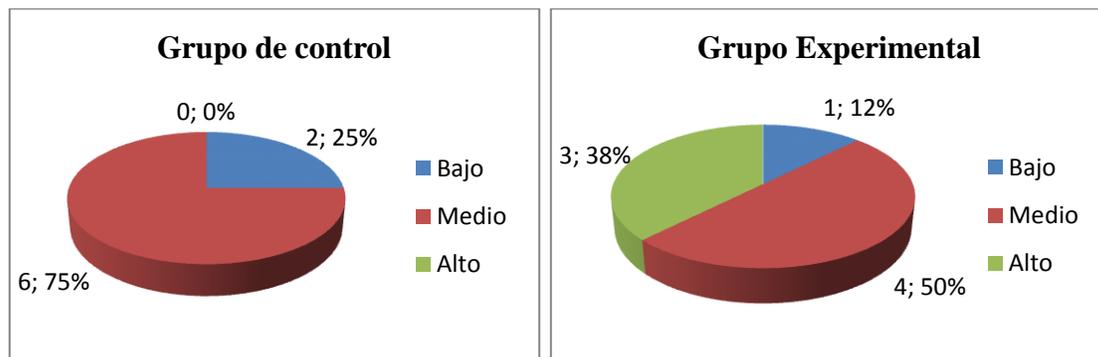
*Distribución de puntos en grupo de control y experimental post test subcategoría conservación de la energía mecánica.*

Grupo de control			Grupo experimental		
Bajo	Medio	Alto	Bajo	Medio	Alto
2	6	0	1	4	3

*Fuente. Elaboración propia.*

**Gráfica 8**

*Resultados prueba post test en el grupo de control y experimental subcategoría conservación de la energía mecánica.*



*Fuente. Elaboración propia.*

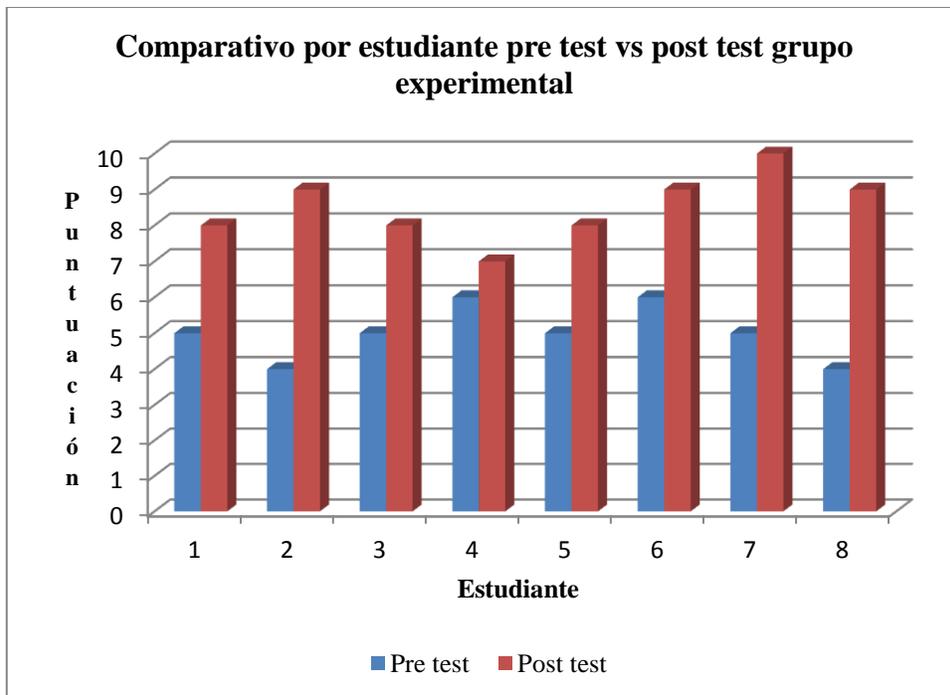
En cuanto a la subcategoría “conservación de la energía mecánica” que permite que los estudiantes tengan la capacidad de cuantificar a través de modelos matemáticos los cambios de la energía mecánica en sus diferentes manifestaciones físicas (Tippens, 2001). La gráfica anterior muestra que un 25% (2 estudiantes) de los casos se ubicaron en el nivel bajo para el grupo de control y para el grupo experimental el 12% (1 estudiante) se ubicó en dicho nivel de la escala valorativa. Para el nivel medio de la escala valorativa de la subcategoría, se evidencio que fue el nivel con más casos registrados para los dos grupos, un 75% (6 estudiantes) se ubicaron en este nivel para el grupo de control, en tanto para el grupo experimental un 50% (4 estudiantes) de los casos se posesionaron en este nivel, en nivel alto el grupo de control no registro ningún caso, mientras el grupo experimental registro un 38% (3 estudiantes) de los casos.

### **Comparativo de resultados pre test – post test**

Para este apartado se validaron los datos presentados anteriormente y se realizó un comparativo entre estos que permita esclarecer mejor la discrepancia entre los dos test realizados. La grafica 9 y 10 permite observar de manera directa los resultados obtenidos para cada estudiante de los dos grupos para cada cuestionario aplicado pre test como instrumento validador de la fase diagnostica y el post test instrumento validador de la etapa evaluativa, cabe resaltar que los resultados se presentan por separados discriminados por grupos (control y experimental) (ver gráfica 9 y 10).

### **Gráfica 9**

*Comparativo de resultados pre test y post test por estudiantes grupo experimental.*



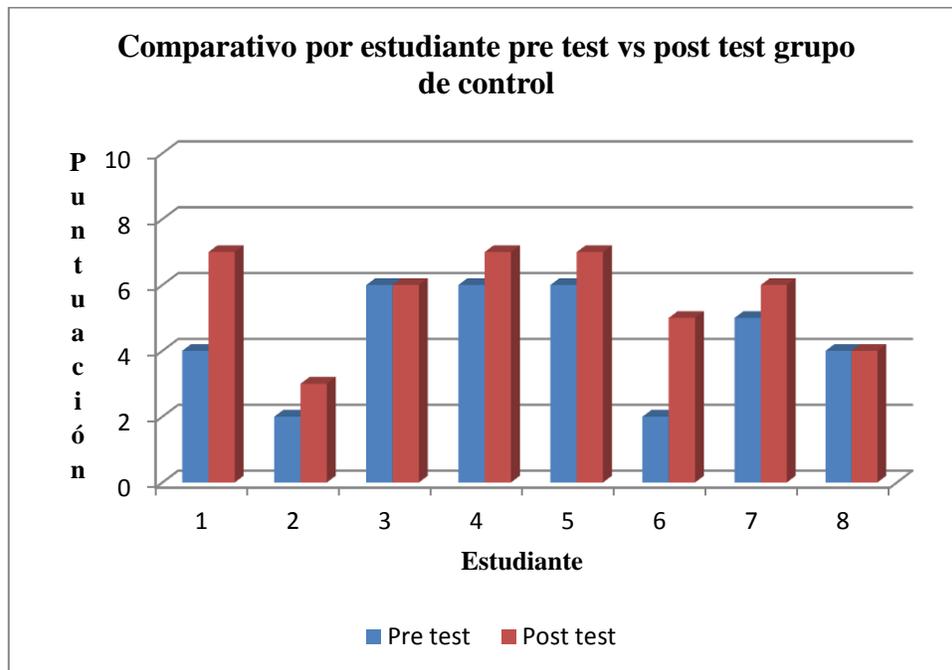
*Fuente. Elaboración propia.*

En la gráfica 9 se puede ver que la totalidad de los estudiantes del grupo experimental mejoraron su puntuación con respecto al pre test, todos los estudiantes de este grupo obtuvieron una puntuación significativamente mayor en el post test, el 37,5% (3 estudiantes) de los participantes de este grupo lograron alcanzar hasta una diferencia de 5 puntos de mejoría con respecto al pre test, el 50% (4 estudiantes) de los casos lograron tener una diferencia de 4 puntos de mejoría con respecto al pre test, y por ultimo un 13% (1 estudiante) alcanzo a conseguir una diferencia de 3 puntos de mejora entre los cuestionarios aplicados, en ese orden de ideas se puede afirmar que ningún estudiante obtuvo una puntuación menor en el post test comparado con el pre test, lo que permite aseverar que los estudiantes en la ejecución de la UDD, lograron desarrollar habilidades como las expresan Braaten y Windschitl (2011), como entender argumentos científicos, asimilar modelos

matemáticos asociados a fenómenos relacionados con la conservación de la energía y la construcción de explicaciones.

### Gráfica 10

*Comparativo de resultados pre test y post test por estudiantes grupo de control.*



*Fuente. Elaboración propia.*

Para la gráfica 10 se observan los participantes del grupo de control con sus respectivos puntajes en los dos cuestionarios (pre test y post test), en donde un gran porcentaje de los participantes lograron superar la puntuación del pre test, aunque no con una diferencia muy marcada. El 25% (2 estudiantes) de los casos no logro obtener un diferencia , de tal manera que obtuvieron el mismo puntaje en los dos cuestionarios que realizaron, el 75% (6 estudiantes) de los participantes si lograron consignar una diferencia entre los cuestionarios aplicados, el 25% (2 estudiantes) de los casos logro conseguir una diferencia de puntuación de 3 puntos, mientras que el 50% (4 estudiantes) de los casos

lograron obtener una diferencia de 1 punto, cabe resaltar que los participantes del grupo de control tampoco tuvieron puntajes menores en el post test comparado con el pre test.

En consecuencia con lo anterior, se puede deducir que el grupo experimental tuvo una mayor mejoría, ya que obtuvieron diferencias de puntajes entre los dos cuestionarios mucho más marcada con respecto a las diferencias en el grupo de control. Lo anteriormente mencionado, va de la mano con lo planteado por Quintanilla (2006), donde se ve reflejado en que los estudiantes del grupo experimental desarrollaron habilidades de reconocimiento del lenguaje científico y habilidades de tipo experimental, características propias de las competencias científicas. En ese sentido, y teniendo en cuenta que los estudiantes pertenecientes al grupo experimental desarrollaron la fase reflexiva de la UDD, trae como consecuencia estos resultados tan marcados por parte de los participantes del grupo experimental, no obstante los estudiantes del grupo de control a pesar que no tuvieron una mediación de las TIC para desarrollar la temática propuesta, lograron una mejoría, que aunque no fue tan significativa como la del grupo experimental, marco una diferencia de puntaje entre los dos cuestionarios, dejando en claro que los métodos tradicionales también contribuyen en el mejoramiento de los procesos educativos.

De esta manera, se puede apreciar que la mediación de las TIC como propuesta de innovación para abordar una temática de la ciencias naturales en su eje disciplinar física tuvo un impacto positivo sobre el grupo experimental ya que se logró la apropiación de la competencia científica explicación de fenómenos, coincidiendo con lo que propone Capuano (2015), que las TIC han se han convertido en un recurso innovador el cual tiene la facilidad de crear un sin número de estrategias en el que hacer docente que permiten

generar un cambio positivo en la educación y más en la enseñanza de las ciencias Naturales y sus competencias científicas en particular.

**Tabla 14**

*Resultados pre test y post test de cada pregunta.*

Resultados pre test y post test por cada pregunta.						
Subcategoría	Descripción	Pregunta	Pre Test (8 estudiantes)		Post Test (8 estudiantes)	
			Correcto	Incorrecto	Correcto	Incorrecto
Concepto energía mecánica.	El estudiante tiene la capacidad de reconocer el concepto de energía mecánica para dar explicación a los fenómenos físicos que ocurren en la naturaleza.	1	9=53,6%	7=46,4%	14=87,5%	2=12,5%
		2	5=31,3%	11=68,7%	10=62,5%	6=37,5%
		3	6=37,5%	10=62,5%	14=87,5%	2=12,5%
		4	9=53,6%	7=46,4%	11=68,8%	5=31,2%
		5	10=62,5%	6=37,5%	14=87,5%	2=12,5%
		6	10=62,5%	6=37,5%	10=62,5%	6=37,5%
		7	11=68,8%	5=31,2%		

Según los datos consignados en la tabla arrojan que las preguntas de la subcategoría concepto energía mecánica en tanto para el pretest hubo un margen relativamente regular con porcentajes de aciertos del 31,3% - 68,8%, para el post test se evidencia un margen alto en aciertos en el cual se encuentra en un intervalo de 62,5% - 87,5%, las preguntas que alcanzaron mayor aciertos fueron la 1,3 y5 con un 87,5% para el post test y las preguntas que alcanzaron menor aciertos fue la número 2 con un 31,3% en el pre test.

Conservación de la energía mecánica.	El estudiante tiene la capacidad de manejar los conceptos de la conservación de la energía mecánica y realizar cálculos numéricos para la solución de fenómenos físicos asociados a la conservación de la energía mecánica.	1	8=50%	8=50%	14=87,5%	2=12,5%
		2	3=18,8%	13=81,2%	7=43,8%	9=56,2%
		3	4=25%	12=75%	9=53,6%	7=46,4%
		4			8=50%	8=50%

---

Los datos obtenidos para esta subcategoría de la competencia científica explicación de fenómenos demarca el mayor porcentaje de desacierto con la pregunta número 2 con un porcentaje de 18,8% en el pretest, en tanto en el pos test los mayores porcentajes de acierto los ocupa la pregunta 9 con 53,6%, se puede observar que hubo una ligera mejoría entre las preguntas del pre test al pos test.

---

*Fuente: elaboración propia*

En la tabla 14 se evidencia que el porcentaje de aciertos para todas las preguntas realizadas en el pre test mejoró significativamente en el post test, también se puede evidenciar de manera exacta que los estudiantes mostraron un mejor desempeño en la subcategoría “concepto energía mecánica”, debido a la diferencia de la puntuación alcanzada en los dos test, en dicha subcategoría se pronuncia mucho más esta diferencia y que marca una mejora pronunciada comparada con la otra subcategoría, esto puede deberse a que la otra subcategoría tiene un grado de complejidad mayor ya que el estudiante tiene que representar a través de modelos matemáticos como lo plantea Tippens (2001), el comportamiento de un fenómeno físico asociado a la energía Mecánica.

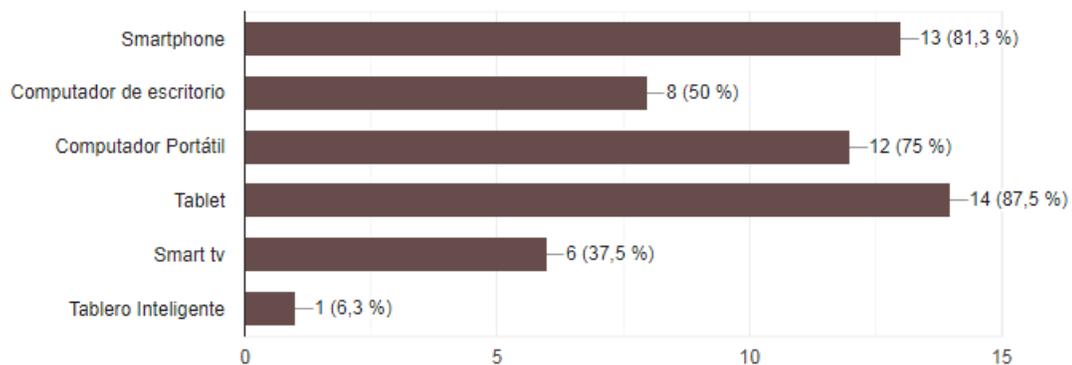
### **Resultado cuestionario Percepciones sobre el uso de las TIC**

Para este apartado se recolectó información relevante que permitió conocer las percepciones de los estudiantes participantes de este proyecto de investigación sobre el uso de las TIC, teniendo en cuenta que el contexto rural donde ellos se desempeñan académicamente, en ese sentido al finalizar la UDD los estudiantes respondieron un cuestionario que tiene como finalidad recolectar dicha información. A continuación, se aprecian los resultados del cuestionario con su respectiva retroalimentación.

### **Gráfica 11**

*Uso de dispositivos tecnológicos*

16 respuestas

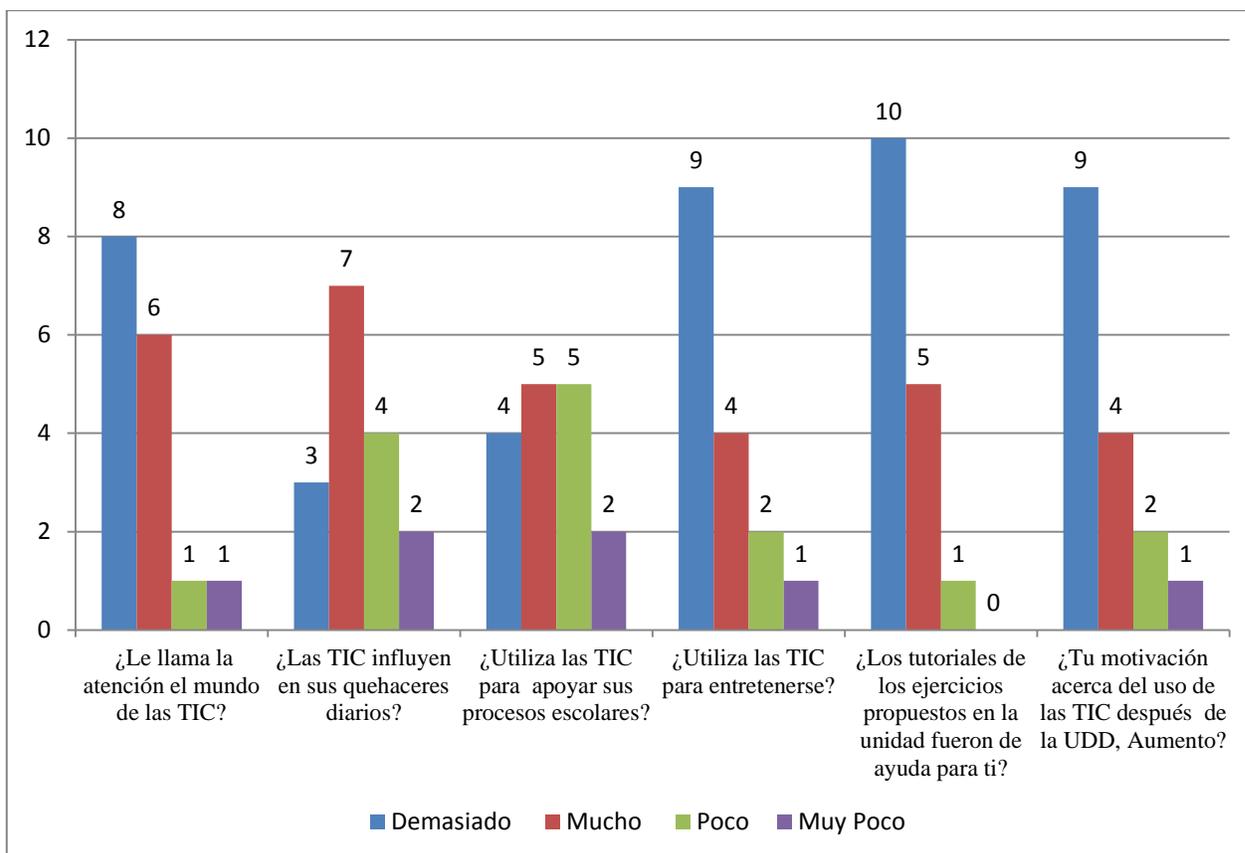


*Fuente: elaboración propia formulario de Google.*

En la anterior gráfica se puede observar una distribución de información acerca de los dispositivos tecnológicos que saben usar los estudiantes participantes en esta propuesta, mostrando datos muy puntuales, uno de estos arroja que el uso de Smartphone y tablets, tienen gran acogida por parte de los estudiantes marcando porcentajes del 81,3% (13 estudiantes) y 87,5% (14 estudiantes) respectivamente, por otro lado están los computadores tanto de escritorio como portátiles que marcaron también un porcentaje relativamente alto pero por debajo de los mencionados anteriormente, sus porcentajes fueron 50% (8 estudiantes) y 75% (12 estudiantes) respectivamente, ya por último está el tablero inteligente y el smart tv que tuvieron un bajo porcentaje indicando que estos dispositivos son poco usados por los estudiantes, sus porcentajes fueron 6,3% (1 estudiante) y 37,5% (6 estudiantes) respectivamente.

## **Gráfica 12**

*Percepciones sobre el uso de las TIC (Preguntas 1-6).*



*Fuente: elaboración propia.*

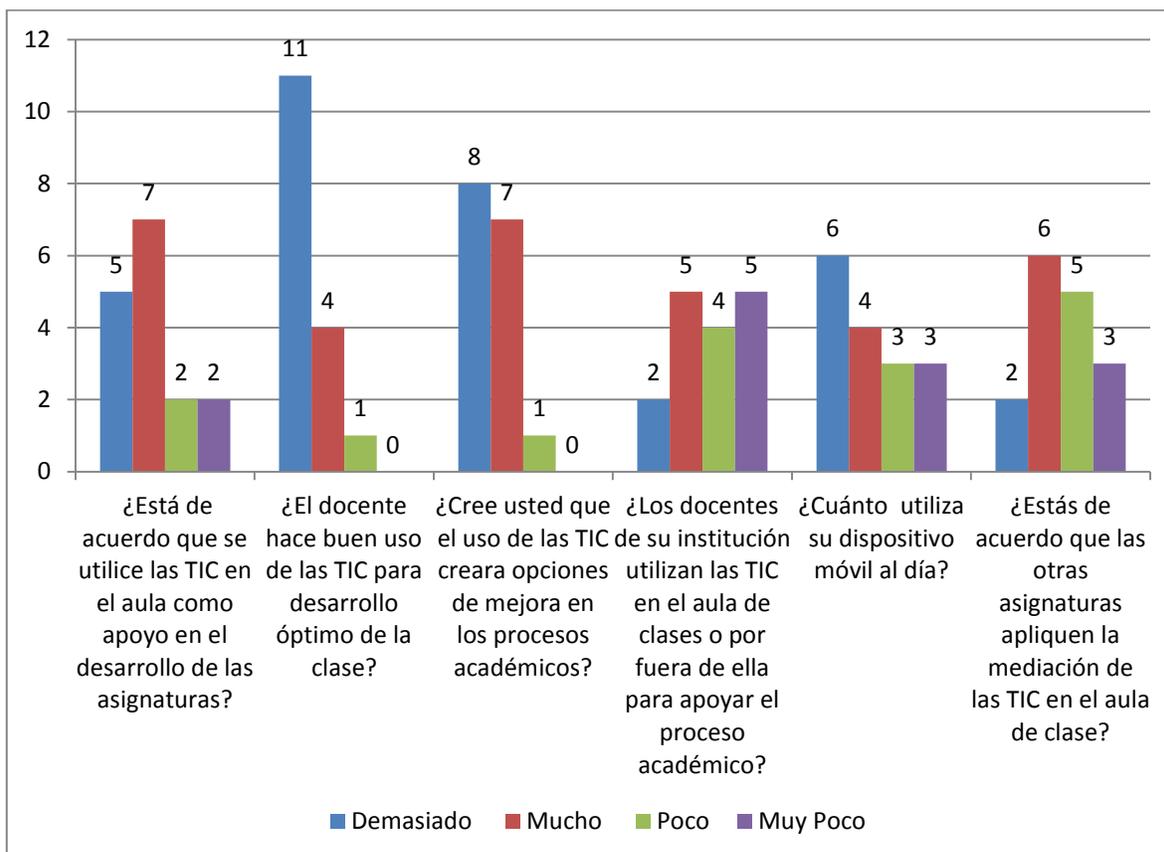
La gráfica 12 muestra un conglomerado de preguntas que dan a conocer las percepciones que tienen los estudiantes participantes de la propuesta de investigación hacia el uso de las TIC, de la anterior gráfica se puede inferir que la mayoría de estudiantes tienen tendencias a explorar el mundo de las tecnologías, por otra parte esto también ratifican que las TIC influyen mucho en sus quehaceres diarios, solo un pequeño grupo manifiesta que las TIC le son indiferentes en su cotidianidad. Asimismo un poco más de la mitad de los estudiantes apoyan sus procesos académicos con las TIC, mientras que el restante lo hace de manera ocasional o no lo hacen, sin embargo en términos de

entretenimiento la mayoría de los estudiantes utiliza las TIC para este fin, siguiendo con el tema en cuanto a los tutoriales propuestos por el docente para apoyar el uso de las TIC en la propuesta la mayoría de los estudiantes estuvieron de acuerdo en afirmar que estos les fueron de gran ayuda para desarrollar la unidad, por otro lado gran parte de los estudiantes manifiestan que su motivación hacia el uso de las TIC aumento luego de haber aplicado la UDD.

En consecuencia con lo anterior, se puede afirmar que los estudiantes tienen grandes afinidades para explorar el mundo de las TIC en el ámbito educativo, y que cada día su aprendizaje se puede volver más autónomo en cuanto ellos se aferren más a las nuevas tecnologías educativas, en concordancia con lo anterior los estudiantes deben equilibrar el uso de las TIC para el entretenimiento y ocio con el uso de las TIC para apoyar sus procesos de aprendizaje.

### **Gráfica 13**

*Percepciones sobre el uso de las TIC (Preguntas 7-12).*



*Fuente: elaboración propia.*

La gráfica 13 muestra la distribución de frecuencias de las últimas 6 preguntas del cuestionario, en donde se puede observar que más de la mitad de los estudiantes de acuerdo que se utilice las TIC en aula como apoyo en los procesos de enseñanza aprendizaje, por otra parte los estudiantes están de acuerdo que el docente hizo buen uso de las TIC para el desarrollo óptimo de la propuesta de innovación. Asimismo la mayoría está de acuerdo que las TIC crearan opciones de mejora en los procesos académicos, no obstante hay opiniones divididas en los estudiantes, entre si los docentes de la institución se apoyan en las TIC para desarrollar los procesos educativos en el aula, por otro lado un poco más de la mitad de los estudiantes utiliza mucho su dispositivo móvil al día, mientras el otro resto

muy poco lo utiliza. La mitad de los estudiantes apoyan que se implemente la mediación de las TIC en el resto de asignaturas del currículo, pero la otra mitad no está de acuerdo que se utilicen las TIC para apoyar los procesos educativos.

De lo anterior, se puede afirmar que un poco menos de la mitad de los estudiantes aún tienen cierta suspicacia hacia el uso de las TIC en los procesos educativos, a lo que puede deberse a que aún no manejan con gran habilidad las herramientas tecnológicas que están a la vanguardia de la actualidad educativa, sin embargo más de la mitad de los estudiantes están motivados y preparados para asumir el reto de afrontar las demás asignaturas con el apoyo de la mediación de las TIC en aula.

## Discusión

En este apartado se colocó a la luz los principales hallazgos alcanzados en los resultados de la propuesta de investigación, al mismo tiempo se identificó la connotación para cada uno de ellos y se contrastó con la literatura seleccionada para el actual estudio. En primera instancia, cuando se realizó la fase diagnóstica de la UDD a los estudiantes de ambos grupos (control y experimental), esta arrojó puntuaciones relativamente bajas, encontrando que existía falencias en los niveles de la competencia científica explicación de fenómenos, que según el ICFES (2019), abarca desde la capacidad de construcción de explicaciones con uso del lenguaje científico que modele los fenómenos a través de representaciones conceptuales. Estas falencias coinciden con los resultados encontrados en los estudios realizados por Ríos y Soto (2021) y por Orozco y Varela (2021), en donde la prueba pre test arrojó un alto porcentaje de estudiantes que obtuvieron puntuaciones bajas sobre el nivel de la competencia científica explicación de fenómenos presentaron y que las mismas dificultades. Estos hallazgos podrían explicarse por un lado, debido a que la institución educativa focalizada para este estudio es de carácter rural y esto como lo menciona López (2006), acarrea todas las problemáticas que presentan este contexto. Por otro lado como lo infiere Ricoy y Couto (2018), está la baja motivación que presentan los estudiantes hacia el área, ya que en la institución sus métodos tradicionales de enseñanza parecen obsoletos.

Luego de haber aplicado la fase reflexiva a favor del grupo experimental, los resultados mostrados marcan una diferencia encaminada hacia los puntajes obtenidos por los estudiantes de ambos grupos, en donde en el grupo experimental si bien todos los estudiantes lograron mejorar sus puntajes del post test con respecto al pre test, cabe resaltar

que el 75% de estos lograron obtener una mejoría hasta de 3 puntos o más, caso distinto a lo ocurrido en el grupo de control, en donde solo el 25% de los estudiantes pudo alcanzar los 3 puntos de diferencia, lo que demuestra que la implementación de la fase reflexiva de la UDD con sus actividades propuestas, dirigió por buen camino el nivel sobre la competencia científica en estudio, hechos que también se evidenciaron en los estudios realizados por Hinestroza, Hoyos y Ayala (2021) y Hernández y Pulido (2019), que a partir de la implementación de una UDD encaminada en un AVA, se incidió sobre el nivel de las competencias científicas explicación de fenómenos por parte de los primeros autores y uso comprensivo del lenguaje científico por parte de los segundos autores, y que al igual que la propuesta actual pudieron plasmar una mejoría en los estudiantes participantes en base al aprendizaje de las ciencias naturales.

Por otra parte, a manera general otros investigadores con estudios realizados anteriormente muestran resultados positivos hacia la mediación de las TIC en los procesos de educativos de las ciencias naturales y el fomento de sus competencias científicas, como lo ha hecho la actual propuesta de investigación, en donde estudios realizados por: Neves et al. (2021), que a través de la aplicación de entornos virtuales de aprendizaje, facilitó la los procesos de aprendizaje de los estudiantes hacia las ciencias naturales, Puente (2021), donde este estudió dinamizó las clases de ciencias naturales a través de la aplicación de la plataformas LMS mostrado una mejoría significativa, y Tavares et al (2021), en donde a través de recursos digitales se busca la apropiación por parte de los estudiantes hacia su auto aprendizaje en el área de ciencias. Estos estudios que se respaldaron por la mediación de las TIC en el aula y fuera de ella, y que al igual que la actual propuesta, se basan en la corriente del conectivismo de Siemens (2004), en donde el conocimiento se basa en un

proceso de conectar nodos o fuentes de información especializada. Se logró mejorar el desempeño de los estudiantes en los procesos de enseñanza-aprendizaje en el área de ciencias naturales y sus ejes disciplinares, en donde teniendo en cuenta lo propuesto por Acevedo (1998), que manifiesta que estos procesos facilitan la apropiación de las competencias científicas que le permite a los estudiantes poder desenvolverse en una sociedad que cada vez resulta más dependiente de las tecnologías y ciencias.

## Conclusiones

Al finalizar la actual investigación, que fue muy cautivadora a lo largo de su desarrollo y tras un exhausto análisis de los resultados que se obtuvieron en la aplicación de los instrumentos (pre test y post test) y objetivos planteados, y teniendo en cuenta la definición de las variables del diseño de la investigación, las problemáticas surgidas en el planteamiento del problema, surgen ciertos aspectos que son el cuerpo argumentativos de las conclusiones que se presentan a continuación.

Primeramente, de forma global se evidenció que se logró determinar los efectos que tuvo implementar un AVA sobre el nivel de la competencia científica explicación de fenómenos, dichos efectos apuntaron al aumento de la motivación de los estudiantes sobre la mediación de las TIC hacia el aprendizaje de las ciencias naturales física y la apropiación de sus competencias científicas, esto se pudo constatar en el apartado de los resultados, donde se evidencio la mejoría que hubo de la aplicación del pre test al pos test, donde la diferencia de resultados de ambos cuestionarios fue más marcada en el grupo experimental que fue el que tuvo contacto con la variable independiente (AVA) y como consecuencia de esto, marco la mejoría sobre la variable dependiente (competencia científica explicación de fenómenos).

A partir del diagnóstico realizado en la propuesta de innovación por medio de un cuestionario pre test se evidencio y corroboró lo que las pruebas externas e internas y la observación directa en el aula de clase ya habían demostrado, el bajo nivel sobre las competencias científicas en los ejes disciplinares del área de ciencias naturales. La prueba diagnóstica arrojó resultados relativamente bajos en los dos grupos de control, tanto así que

no hubo ningún estudiante en los niveles alto y superior, y donde la puntuación osciló entre un intervalo de 2-6, con estos resultados se puede concluir que los estudiantes sometidos a este estudio tienen un bajo desarrollo sobre el nivel de la competencia científica explicación de fenómenos, y que esto puede deberse a la baja motivación y compromiso de los estudiantes, a que los métodos pedagógicos tradicionales utilizados en la institución son obsoletos y no están a la vanguardia de lo que pide la actualidad educativa, falta de mediación de las tecnologías educativas en el aula.

Por otra parte, el diseño y la implementación de la innovación pedagógica que partió de la implementación de una UDD por medio de un AVA, cumplió con las necesidades planteadas en el planteamiento del problema, ya que su diseño fue coherente con lo plasmado en el estado del arte y los referentes teóricos consultados para dicha propuesta, y permitió el fomento de la competencia científica explicación de fenómenos en los estudiantes del grupo experimental que tuvieron contacto con la fase reflexiva de la UDD.

Llegados a este punto, en donde se aplicó la evaluación a los estudiantes mediante un cuestionario post test, y luego de haber recolectado, presentado y analizado la información, se concluye que el AVA (Google Classroom) tuvo efectos positivos sobre el nivel de la competencia científica explicación de fenómenos, en donde los resultados de la evaluación mostraron puntajes relativamente buenos en el grupo experimental, en la subcategoría concepto energía mecánica, en donde la UDD generó un efecto de motivante en los estudiantes de este grupo.

Finalmente, se puede concluir que, la incidencia de la variable independiente (AVA) sobre la variable dependiente (competencia científica Explicación de fenómenos) tuvo repercusiones positivas, ya que con los datos recolectados se puede dar soporte de esta afirmación, dejando en firme la hipótesis de investigación, que la mediación de las TIC beneficia el desarrollo sobre el nivel de las competencia científica explicación de fenómenos y mejora de manera gradual los procesos de enseñanza aprendizaje en el área de las ciencias naturales.

## **Recomendaciones**

Una vez finalizada la presente investigación, y teniendo en cuenta los resultados y conclusiones que esta misma arroja a lo largo del desarrollo de todas sus etapas, surge la necesidad de señalar las siguientes recomendaciones.

A docentes e investigadores, que se permitan investigar sobre la mediación de las TIC para evaluar los efectos o fortalecer, las otras dos competencias científicas en el área ciencias naturales (uso comprensivo del conocimiento científico e indagación).

A docentes de las instituciones y futuros investigadores, se recomienda implementar propuestas de investigaciones afines a la actual, donde la mediación de las TIC juegue un papel fundamental para apoyar los procesos de enseñanza aprendizajes en las demás áreas diferentes a las ciencias naturales.

A docentes investigadores, Implementar otros AVA con muchos más recursos digitales, que permitan la simulación de fenómenos físico por medio de la tecnología, que permitan desarrollar de mejor manera las competencias científicas.

A directivos docentes, para optimizar la mediación de las TIC de este tipo de propuestas, se recomienda que los docentes se capaciten en competencias de buen uso de las TIC y estrategias pedagógicas a la vanguardia de la actualidad educativa.

Para finalizar A directivos docentes, se recomienda implementar propuestas de innovación pedagógicas para el mejoramiento de los procesos de enseñanza aprendizaje de las ciencias naturales y la apropiación de sus competencias desde los niveles iniciales de la educación implementando herramientas tecnológicas educativas.

## Referencias

- Acevedo, G. D. R. (1998). Ciencia, Tecnología y Sociedad: una mirada desde la Educación en Tecnología. *Revista Iberoamericana de Educación Número 18 - Ciencia, Tecnología y Sociedad ante la Educación*. Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura. <https://bit.ly/3cW0p6h>
- Aguilar, M. (2012). Aprendizaje y Tecnologías de Información y Comunicación: Hacia nuevos escenarios educativos. *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud*, 10 (2), 801- 811. <http://www.scielo.org.co/pdf/rlcs/v10n2/v10n2a02.pdf>
- Alegre, S. (2015). Las nuevas generaciones de mujeres rurales como promotoras del cambio. IPE-UNESCO. [http://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/mujeres\\_rurales\\_como\\_promotoras\\_del\\_cambio.pdf](http://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/mujeres_rurales_como_promotoras_del_cambio.pdf)
- Araya, V., Alfaro, M., & Andonegui, M. (2007). Constructivismo: orígenes y perspectivas. *Laurus*, 13(24), 76-92. <https://www.redalyc.org/pdf/761/76111485004.pdf>
- Arias, F. G. (2006). *Mitos y errores en la elaboración de Tesis y Proyectos de Investigación. 3ra.* FIDIAS G. ARIAS ODÓN. <https://bit.ly/3lSqAr>
- Bailón Panta, F.E. y Solórzano Zamora, C. (2021). Uso de las tic para el aprendizaje en la asignatura de ciencias naturales de los estudiantes del tercer año de educación básica en la unidad educativa “Federico Bravo Bazaruto” del Canton Portoviejo-Ecuador. *Revista Atlante. Cuadernos de Educación y Desarrollo. Vol 13* <https://www.eumed.net/es/revistas/atlante/2021-mayo/tic-ciencias-naturales>
- Binda, N. U., & Balbastre-Benavent, F. (2013). Investigación cuantitativa e investigación cualitativa: buscando las ventajas de las diferentes metodologías de investigación. *Revista de Ciencias económicas*, 31(2), 179-187. <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/economicas/article/view/12730/11978>
- Bodero, L., & Alvarado, Z. (2014). Los beneficios de aplicar las TICs en la universidad. *YACHANA, Revista Científica*, 3(2), 119-125. <https://doi.org/10.1234/y.ch.v3i2.23>
- Borja Sarmiento, J. D., Brochero Sandoval, Y. J. y Corro Martínez, R. U. (2017). *Estrategias didácticas para el desarrollo de la competencia científica explicación de fenómenos en la conceptualización de las relaciones ecológicas*. [Tesis de maestría, Universidad del Norte]. <https://bit.ly/3p7xiih>
- Braaten, M., & Windschitl, M. (2011). Working Toward a Stronger Conceptualization of Scientific Explanation for Science Education. *Science education*, 95(4), 639-669. <https://doi.org/10.1002/sce.20449>

- Cabero, J. & Llorente, M. (2013). La aplicación del juicio de experto como técnica de evaluación de las tecnologías de la información y comunicación (TIC). *Revista Eduweb*, 7(2), 11-22.
- Canal 1979gatitomx. (2009). *Energía mecánica*. [Archivo de Vídeo]. <https://www.youtube.com/watch?v=XZWbp6eW7As>
- Capuano, V. (2015). Uso de las TICS en la enseñanza de las Ciencias Naturales. *Virtualidad, Educación y Ciencia*, 2. <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/vesc/article/view/335>
- Carretero, M. (1997). ¿Qué es el constructivismo?. *Progreso*. [http://www.educando.edu.do/Userfiles P, 1, 39-71](http://www.educando.edu.do/Userfiles/P,1,39-71).
- Carmona, K. V. R., & Espinosa Ríos, E. A. (2020). Fortaleciendo la competencia científica “Identificar” en estudiantes de grado segundo a través de un ambiente de aprendizaje potenciado por TIC desde una perspectiva de la mediación didáctica. *Revista Investigações Em Ensino de Ciências*, 25(1), 159. <http://dx.doi.org/10.22600/1518-8795.ienci2020v25n1p159>
- Cauas, D. (2015). Definición de las variables, enfoque y tipo de investigación. *Biblioteca electrónica de la universidad Nacional de Colombia*, 2, 1-11.
- Coll, C., & Monereo, C. (2008). Psicología de la educación virtual. *Psicología de la educación virtual*, 1-410. <https://www.torrossa.com/en/resources/an/2952706>
- DANE. (2019). Educación Formal (EDUC)-2018. Departamento Administrativo Nacional de Estadística, 1-42
- Del Moral Pérez, M. E., Martínez, L. V., y Piñeiro, M. D. R. N. (2014). Oportunidades de las TIC para la innovación educativa en las escuelas rurales de Asturias. *Aula abierta*, 42(1), 61-67. <https://bit.ly/3GqCODT>
- Del Moral, M. E., y Villalustre, L. (2011). Las comunidades de práctica en la web 2.0 para la colaboración entre escuelas rurales. *Revista Didáctica, Innovación y Multimedia (DIM)*, 20. <http://dim.pangea.org/revistaDIM20/revista20comunidades.htm>
- Díaz-Barriga, F. (2013). TIC en el trabajo del aula. Impacto en la planeación didáctica. *Revista Iberoamericana de Educación Superior*, 4(10), 3-21. Doi: 10.1016/S2007-2872(13)71921-8
- Dillenbourg, P., Schneider, D. y Synteta, P. (2002). Virtual Learning Environments. *Proceedings of the 3rd Hellenic Conference "Information & Communication Technologies in Education"*, (pp. 3-18). <https://bit.ly/3EuXqKv>
- Frade Rubio, L. (2009). Desarrollo de competencias en educación: desde preescolar hasta el bachillerato.: Inteligencia Educativa.

- García Coronado, R., & Pertúz García, J. (2021). La explicación de fenómenos en las ciencias naturales y su vinculación con las actividades experimentales. *LA CASA DEL MAESTRO*, 1(1), 63–77.  
<https://revistascientificas.cuc.edu.co/RVCDM/article/view/3796>
- García Retana, J. A. (2011). MODELO EDUCATIVO BASADO EN COMPETENCIAS: IMPORTANCIA Y NECESIDAD. *Revista Actualidades Investigativas en Educación*. Volumen 11 N° 3, pp 1-24.  
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=44722178014>
- Gelves Díaz, A., y Guillén Araca, D. C. (2017). *Las TIC en la didáctica de la enseñanza de las ciencias naturales y las matemáticas*. [Tesis de maestría, Universidad Pontificia Bolivariana]. <http://hdl.handle.net/20.500.11912/3334>
- Gómez Cano, C. A., Sánchez Castillo, V., y Ramón Polanía, L. (2017). Incorporar las TIC a los procesos de enseñanza-aprendizaje. Una lectura desde el actuar docente en Educación Superior. *Horizontes Pedagógicos*.  
<https://horizontespedagogicos.iberro.edu.co/article/view/hop.19106>
- Gómez Goitia, J. M. (2020). Buena práctica docente para el diseño de aula virtual en Google Classroom. *Revista Andina de Educación*.  
<https://doi.org/10.32719/26312816.2020.3.1.7>
- González, J. R. R., Machin-Mastromatteo, J. D., & Ortiz, J. T. (2019). Evaluación según diseño y aprendizaje de Google Classroom y Chamilo. *IE Revista de Investigación Educativa de la REDIECH*, 10(19), 91-104.
- Hedrick, T.E., Bickman, L. y Rog, D.J. (1993). *Applied research design. A practical guide*. Newbury Park, Sage Publications. <https://bit.ly/3oHEym5>
- Hernández, C. (2005). ¿Qué son las competencias científicas. *Foro Educativo Nacional*, 1-30. <https://bit.ly/31xCeVJ>
- Hernández, R.M. (2017). Impacto de las TIC en la educación: Retos y Perspectivas. *Propósitos y Representaciones*, 5(1), 325 - 347  
<http://dx.doi.org/10.20511/pyr2017.v5n1.149>
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, M. (1997) *Metodología de la investigación*, McGrawhill, México, D.F.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., y Baptista Lucio, P. (2003). *Metodología de la Investigación*. Tercera Edición. McGraw-Hill/Interamericana Editores.
- Hernández Santiago, L. A. y Pulido Tapias, C. P. (2019). *Ambientes virtuales de aprendizaje como estrategia pedagógica para el desarrollo de la competencia uso comprensivo del conocimiento científico en la enseñanza de las ciencias naturales*. [Tesis de maestría, Universidad de la Costa]. <https://bit.ly/3cGCqUY>

- Herrera, A. (2015). Una mirada reflexiva sobre las TIC en Educación Superior. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 17(1), 1-4.  
[https://www.researchgate.net/publication/287336157\\_Una\\_mirada\\_reflexiva\\_sobre\\_las\\_TIC\\_en\\_Educacion\\_Superior](https://www.researchgate.net/publication/287336157_Una_mirada_reflexiva_sobre_las_TIC_en_Educacion_Superior)
- Hinestroza Castillo, I.I., Hoyos García, L.J. y Ayala Villalba, O. E. (2021). *Uso de recursos educativos digitales abiertos para la formación en ciencias naturales de estudiantes de grado noveno*. [Tesis de maestría, Fundación Universitaria los Libertadores]. <http://hdl.handle.net/11371/4179>
- Hiraldo Trejo, R. (2013). Uso de los entornos virtuales de aprendizaje en la educación a distancia. *Revista Edutec*. <https://bit.ly/3IqBJxp>
- Hung, E. S. (2015). Hacia el fomento de las TIC en el sector educativo en Colombia. Universidad del Norte.
- Hurtado de Barrera, J. (2008). *Metodología de la investigación. Guía para la comparación Holística*. Editorial Quirón. <https://bit.ly/30nqTHw>
- ICFES. (2011). Prueba de ciencias naturales Saber 11. Marco de referencia para la evaluación. MEN. <https://bit.ly/30xoJVj>
- ICFES. (2019). Prueba de ciencias naturales Saber 11. Marco de referencia para la evaluación. MEN. <https://bit.ly/3cU638Z>
- Irigoyen Coria, A., & Morales López, H. (2013). La obra de George Siemens: una alternativa para el aprendizaje en la era digital. *Archivos en medicina familiar*, 15(4), 53-55. <https://bit.ly/3DApnBp>
- Llorente Cejudo, M. D. C. (2007). Hacia el e-learning desde el software libre: Moodle como entorno virtual de formación al alcance de todos. *Comunicar: revista científica iberoamericana de comunicación y educación*. <https://bit.ly/3ouEZZT>
- López Ramírez, L. R. (2006). Ruralidad y educación rural. Referentes para un Programa de Educación Rural en la Universidad Pedagógica Nacional. *Revista Colombiana de Educación*. N° 51, pp. 138-159.  
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=413635245006>
- López, Z. C., & Aristizábal, S. A. S. (2017). Actitud, conocimiento y uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) para la enseñanza de las ciencias naturales en las instituciones educativas públicas del municipio de Neiva: un estudio diagnóstico. *Revista Biografía Escritos sobre la biología y su enseñanza*, 1, 1211–1220.  
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7298074>

- Mahecha, D. (2018). El Blog Como Estrategia Para El Fortalecimiento De La Competencia Científica: Explicacion De Fenomenos. Caso Estudiantes De Tercer Grado De Una Institucion Educativa Ubicada En El Municipio De Bucaramanga [Tesis de Maestría, Universidad Industrial de Santander].  
<http://noesis.uis.edu.co/bitstream/123456789/32315/1/173862.pdf>
- Matarrita, C. A., & Jiménez, A. G. (2016). Recursos tecnológicos utilizados para la enseñanza de las ciencias naturales en Educación Secundaria. *Virtualidad, Educación y Ciencia*, 7(13), 56–69.  
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7869058>
- McClave, J., Benson, G. y Sincich, T. (2008). *Statistics for business and economics*. Tenth edition. Pearson, Prentice Hall. New York.
- Ministerio de Educación Nacional. (2004). Serie guías No. 7. Formar en ciencias: el desafío. Lo que necesitamos hacer y saber hacer. MEN.
- Ministerio de Educación Nacional. (2004). Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales y Ciencias Sociales. Primera edición. Bogotá, Colombia: Ministerio de Educación Nacional.  
[https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-81033\\_archivo\\_pdf.pdf](https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-81033_archivo_pdf.pdf)
- Ministerio de Educación Nacional. (2008). Ruta de apropiación de TIC en el Desarrollo Profesional Docente. <https://bit.ly/3pQJJQ7>
- Ministerio de Educación Nacional (2008). Ser competente en tecnología ¡Una necesidad para el desarrollo!. Serie de Guías N° 30.
- Ministerio de las TIC. (2018). Plan TIC 2018-2022: El Futuro Digital Para Todos.
- Miranda, G (2004) De los ambientes virtuales de aprendizaje a las comunidades de aprendizaje en línea, *Revista Digital Universitaria. Volumen 5 Número 10* .  
[http://www.revista.unam.mx/vol.5/num10/art62/nov\\_art62.pdf](http://www.revista.unam.mx/vol.5/num10/art62/nov_art62.pdf)
- Montes, A. (2010). Un buen recurso escasamente utilizado, las TIC en las aulas de Educación Primaria. *Hekademos. Revista Educativa Digital*, 3(7).  
<http://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3745686.pdf>
- Muñiz, J. (2014). El Uso de los Tests y otros Instrumentos de Evaluación en Investigación. [https://www.intestcom.org/files/statement\\_using\\_tests\\_for\\_research\\_spanish.pdf](https://www.intestcom.org/files/statement_using_tests_for_research_spanish.pdf).
- Muñoz, T. G. (2003). El cuestionario como instrumento de investigación/evaluación. *Centro Universitario Santa Ana*. [http://cvonline.uaeh.edu.mx/Cursos/Maestria/MTE/Gen02/seminario\\_de\\_tesis/Unidad\\_4\\_anterior/Lect\\_El\\_Cuestionario.pdf](http://cvonline.uaeh.edu.mx/Cursos/Maestria/MTE/Gen02/seminario_de_tesis/Unidad_4_anterior/Lect_El_Cuestionario.pdf).
- Nechypurenko, P., & Soloviev, V. (2018). Using ICT as the tools of forming the senior pupils' research competencies in the profile chemistry learning of elective course

- “Basics of quantitative chemical analysis”. *Augmented Reality in Education*, 7-24. <https://journal.kdpu.edu.ua/ped/article/view/3648>
- Neves, K. de O. G., Magalhães Netto, J. F. de, & Ferreira, R. G. da S. (2021). Virtual Learning Environments and Chatbot as facilitators of the Process of Teaching and Learning Biology. *Research, Society and Development*, 10(5), e56410515386. <https://doi.org/10.33448/rsd-v10i5.15386>
- Pérez, J. A. (2007). Las variables en el método científico. *Revista de la Sociedad Química del Perú*, 73(3), 171-177. [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1810-634X2007000300007&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1810-634X2007000300007&lng=es&tlng=es).
- Pérez, J. A. (2007). El método científico. La observación y las variables. *Revista de la Sociedad Química del Perú*, 73(3), 171-177.
- Piaget, J. (1978). La equilibración de las estructuras cognitivas: problema central del desarrollo (No. 155.413 PIAe).
- Puente Serrano, L. A. (2021). *LMS en la enseñanza de las ciencias naturales en Educación General Básica* [Master's thesis, Quito: Universidad Tecnológica Indoamérica]. <http://repositorio.uti.edu.ec/handle/123456789/2856>
- OECD. (2016). *Education in Colombia. Reviews of National Policies for Education*. OECD. Organization for Economic Co-operation and Development (OECD). (2006). *Assessing scientific, reading and mathematical literacy: A framework for PISA 2006*. OCDE.
- Orozco Berdugo, E. y Varela Ceballos, M. (2021). *Fortalecimiento de la competencia científica explicación de fenómenos a través del LMS Schoology*. [Tesis de maestría, Universidad del Norte]. <http://hdl.handle.net/10584/10819>
- Ortiz Granja, Dorys (2015). El constructivismo como teoría y método de enseñanza. *Sophia: colección de Filosofía de la Educación*, 19 (2), pp. 93-110. <https://doi.org/10.17163/soph.n19.2015.04>
- Osorio de Sarmiento, M., & Univio Molano, J. E. (2017). La evaluación externa: tensiones entre la educación pública y la educación privada. *Revista Praxis Educativa*, vol. 21, núm. 3, pp. 58-67 <https://doi.org/10.19137/praxiseducativa-2017-210307>
- Quintanilla, M. (2005). Qué y cuáles son las competencias científicas. Identificación y caracterización de competencias científicas en el aula, ¿qué cambia en la enseñanza y en los nuevos modelos de conocimiento. Foro Educativo Nacional. Competencias Científicas, 13-30.

- Quintanilla, M. (2006) Identificación, caracterización y evaluación de competencias científicas desde una imagen naturalizada de la ciencia. En M. Quintanilla & A. Adúriz-Bravo (Eds.) Enseñar ciencias en el nuevo milenio. Retos y propuestas, (pp. 17-42). Santiago de Chile: Ediciones Universidad Católica de Chile.
- Ramas Arauz, F. E., Ruiz Torres, A. A., García García, M. A., López González, R., & Martínez Sánchez, M. E. (2015). *TIC en Educación*. Ediciones Díaz de Santos. <https://www.redalyc.org/journal/5610/561059355012/561059355012.pdf>
- Ricoy, M. C., & Couto, M. J. (2018). Desmotivación del alumnado de secundaria en la materia de matemáticas. *Revista electrónica de investigación educativa*, 20(3), 69-79. <https://doi.org/10.24320/redie.2018.20.3.1650>
- Ríos Muñoz, V. I. y Soto Araújo, R. L. (2021). *Desarrollo de la competencia científica: explicación de fenómenos naturales en la asignatura de Biología (Sistema Digestivo), a través del Aprendizaje Basado en Problemas mediado por el uso de simuladores en estudiantes del grado séptimo de la Institución Educativa José María Córdoba de Guamal (Meta)*. [Tesis de maestría, Universidad de Cartagena]. <https://bit.ly/3nYZbtI>
- Rodríguez Báez, D. D. y González Cárdenas, A. K. (2021). *Implementación del recurso educativo digital “classroom” en el Instituto Politécnico Araucano Inspoar para mejorar los conocimientos en la asignatura de química, de acuerdo con los derechos básicos de aprendizaje (DBA) del grado noveno*. [Tesis de maestría, Universidad de Cartagena]. <https://bit.ly/3HZLNx5>
- Rodríguez, L., y Avendaño, H. (2018). Gamificación como estrategia de aprendizaje en la enseñanza de las ciencias naturales en la educación básica secundaria. *Revista Tecné, Episteme y Didaxis*. <https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/TED/article/view/9048/6799>
- Rojas, D. C. R. (2010). Experiencia en la producción y oferta de contenidos educativos digitales en Medellín, Colombia. El caso del portal educativo de Medellín Digital. *Revista Comunicación*, (27), 35-50. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5466034>
- Rivera, D., & Suconota, E. (2018). Las TIC en la gestión de los procesos educativos. *Revista Razón y Palabra Vol.22, 3\_102*. <https://1library.co/document/q2mw0ney-tic-gestion-procesos-educativos.html>
- Saldarriaga-Zambrano, P. J., Bravo-Cedeño, G. D. R., & Loo-Rivadeneira, M. R. (2016). La teoría constructivista de Jean Piaget y su significación para la pedagogía contemporánea. *Dominio de las Ciencias*, 2(3 Especial), 127-137. <https://dominiodelasciencias.com/ojs/index.php/es/article/view/298/355>
- Salinas, J. (2005). La gestión de los entornos virtuales de formación. *Seminario Internacional: La calidad de la formación en red en el Espacio Europeo de Educación Superior*, 1-21.

- Sánchez, A. (2013). *Métodos de Investigación Educativa*. España: Punto Rojo Libros, S, L. <https://bit.ly/3cc4SRR>
- Sandonís Ruiz, J. J. (s.f). *Teoría de vectores y campos. Introducción: la física y su lenguaje, las matemáticas*. Disponible en <https://bit.ly/3BTDrnv>
- Sangronis, A., & Valera, A. (2003). Efectividad del aprendizaje cooperativo para el desarrollo de la producción oral de vocabulario en inglés como lengua extranjera. Trabajo Licenciatura no publicado, UNEFM, Santa Ana de Coro.
- Silva Córdova, R. (2011). La enseñanza de la física mediante un aprendizaje significativo y cooperativo en Blended Learning. *Programa Internacional de Doctorado Enseñanza de las Ciencias. Universidad de Burgos. Fundación Dialnet*, 413. <http://hdl.handle.net/10259/167>.
- Silva Manrique, Y. A., Serrano Alvarado, F. E., & Medina Peña, N. A. (2019). La Lectura crítica mediada por las TIC en el contexto educativo. *Educación y Ciencia*, (22), 263–277. <https://doi.org/10.19053/0120-7105.eyc.2019.22.e10051>
- Siemens, G. (2004). *Conectivismo: Una teoría de aprendizaje para la era digital*. <https://bit.ly/3CN5ogr>
- Simó, V. L., Lagarón, D. C., Rodríguez, C. S., Espeja, A. G., Álvaro, C. G., Rodríguez, M. I. H., & Casulleras, R. P. (2017). El papel de las TIC en la enseñanza de las ciencias en secundaria desde la perspectiva de la práctica científica. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, (Extra), 691-698. <https://raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/334748>
- Solbes, J., & Tarín, F. (2004). La conservación de la energía: un principio de toda la física. Una propuesta y unos resultados. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 185-193.
- Sunkel, G., & Trucco, D. (2010). TIC para la educación en América Latina. Riesgos y oportunidades. *Serie Políticas sociales*, 167, 1-7. <https://bit.ly/3DwQqvo>
- Tapia, M. A. (2000). *Metodología de Investigación*. <https://luisdi.files.wordpress.com/2008/09/metodolo-procedim.pdf>
- Tavares, R., Marquez, R., & Pedro, L. (2021). Mobile App for Science Education: Designing the Learning Approach. *Education Sciences*, 11(2), 79. <https://www.mdpi.com/1002110>
- Tippens, P. E. (2001). *Física I, Conceptos y Aplicaciones. Sexta Edición, México DF, McGraw Hill*, 151-153. <https://bit.ly/3T5k1F0>

- Troncoso Rodriguez, O., Cuicas Avila, M., & Debel Chourio, E. (2010). El modelo B-learning aplicado a la enseñanza del curso de matemática I en la carrera de ingeniería civil. *Revista Actualidades Investigativas en Educación*, vol. 10, núm. 3, pp 1-28. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=44717980015>
- Villavicencio, E. (2018). VALIDACIÓN DE CUESTIONARIOS. *Odontología Activa Revista Científica*, 1(3), 71-76. <https://doi.org/10.31984/oactiva.v1i3.200>
- White, H., & Sabarwal, S. (2014). Diseño y métodos cuasiexperimentales. *Síntesis metodológicas: evaluación de impacto*, 8. <https://www.unicef-irc.org/publications/pdf/MB8ES.pdf>
- Williams, P., Schrum, L., Sangrá, A., y Guárdia, L. (2001). Fundamentos del diseño técnico pedagógico en e-learning. <http://aulavirtualkamn.wikispaces.com/file/view/2.+MODELOS+DE+DISENO+INSTRUCCIONAL.pdf>.
- Young, H. D., & Freedman, R. A. (2009). Sears-Zemansky física universitaria.
- Yus Ramos, R., Fernández Navas, M., Gallardo Gil, M., Barquín Ruiz, J., Sepúlveda Ruiz, M., & Serván Núñez, M. (2013). La competencia científica y su evaluación. Análisis de las pruebas estandarizadas de PISA. *Revista de Educación*, 360. Enero-abril 2013, pp. 557-576 DOI: 10.4438/1988-592X-RE-2011-360-127

## Anexos

### Anexo 1: Cuestionario diagnóstico (pre test)

**Área: Ciencias Naturales Física**

**Objetivo:** Reconocer nivel sobre la competencia científica explicación de fenómenos, a través de los conocimientos previos del concepto Energía Mecánica.

<b>Nombre completo:</b>	
<b>Género: Masculino ( ) Femenino ( )</b>	<b>Edad:</b>
<b>Grado:</b>	<b>Fecha:</b>

#### Conocimientos previos uso de TIC en aprendizaje de ciencias.

1. ¿En algún momento de tu vida en el colegio has utilizado herramientas tecnológicas para el aprendizaje de alguna asignatura diferente a informática?  
Si ( ) No ( )
2. ¿Le gustaría implementa herramientas TIC para el aprendizaje de las Ciencias Naturales Física?  
Si ( ) No ( )
3. Marca con una "X" al frente de cada dispositivo tecnológico según corresponda el caso.

Dispositivo	Sé utilizar este dispositivo tecnológico	
	SI	NO
Smartphone		
Computador de escritorio		
Computador Portátil		
Tablet		
Smart tv		
Tablero Inteligente		

### Subcategoría 1. Concepto Energía Mecánica

El estudiante tiene la capacidad de reconocer el concepto de energía mecánica para dar explicación a los fenómenos físicos que ocurren en la naturaleza.

Preguntas de selección múltiple con única respuesta. Marque con un X la respuesta que crea correcta, si marcas más de una respuesta se anulará la pregunta.

1. La energía relacionada con el movimiento de un cuerpo se llama \_\_\_\_\_ y se define como la suma de la energía potencial gravitacional y la energía cinética que posee un cuerpo.  
Elije la opción que completa el espacio en blanco.
  - a. Cinética
  - b. Solar
  - c. Mecánica
  - d. Potencial
2. ¿En qué inciso se muestra la fórmula que describe a la energía mecánica?
  - a.  $E_m = E_c + 1/2mv$
  - b.  $E_m = E_c - E_p$
  - c.  $E_m = E_c * E_p$
  - d.  $E_m = E_c + E_p$
3. La unidad de medida de la energía es el:
  - a. Pascal
  - b. Dinas
  - c. Newton
  - d. Joule
4. La energía cinética depende de la masa y de:
  - a. Gravedad
  - b. Altura
  - c. Velocidad
  - d. Masa

5. La energía potencial también se denomina:
- Energía cinética gravitatoria
  - Energía potencial gravitacional
  - Energía mecánica gravitatoria
  - Energía cinética gravitacional
6. ¿Qué tipo de energía presenta un joven andando en su bicicleta?



Tomado de: Sport.es

- Energía potencial gravitatoria
- Energía cinética
- Energía potencial elástica
- Ninguna de las anteriores

7. Una flecha está a punto de ser lanzada por un arco, la flecha almacena:



Tomado de: As.com

- Energía potencial gravitatoria
- Energía cinética
- Energía potencial elástica
- Ninguna de las anteriores

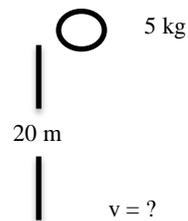
## Subcategoría 2. Conservación de la Energía Mecánica

El estudiante tiene la capacidad de manejar los conceptos de la conservación de la energía mecánica y realizar cálculos numéricos para la solución de fenómenos físicos asociados a la conservación de la energía mecánica.

Preguntas de selección múltiple con única respuesta. Marque con un X la respuesta que crea correcta, si marcas más de una respuesta se anulará la pregunta.

8. ¿Cuál es la energía cinética de un cuerpo de 10 kg que viaja a una velocidad de 2 m/s? Considere la gravedad = 9.8 m/s
- 15 Joule

- b. 20 Joule  
c. 25 Joule  
d. 40 Joule
9. ¿Cuál es la energía potencial de un cuerpo que tiene una masa de 10 kg y que se encuentra a una altura de 2 m? Considere la gravedad = 9.8 m/s
- a. 240 Joule  
b. 200 Joule  
c. 196 Joule  
d. 300 Joule
10. ¿Cuál es la velocidad de un objeto, de masa 5 kg, al llegar al suelo. Si se deja caer de una altura de 20 m? Considere la gravedad = 9.8 m/s
- a. 34,5 m/s  
b. 23,7 m/s  
c. 19,8 m/s  
d. 9,9 m/s



### Anexo 2: Cuestionario evaluación (post test)

**Área: Ciencias Naturales Física**

**Objetivo:** Reconocer nivel sobre la competencia científica explicación de fenómenos, a través de los conocimientos previos del concepto Energía Mecánica.

<b>Nombre completo:</b>	
<b>Género:</b> Masculino ( ) Femenino ( )	<b>Edad:</b>
<b>Grado:</b>	<b>Fecha:</b>

**Subcategoría 1. Concepto Energía Mecánica**

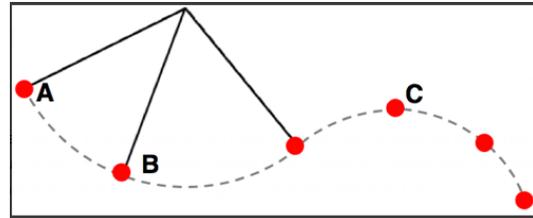
El estudiante tiene la capacidad de reconocer el concepto de energía mecánica para dar explicación a los fenómenos físicos que ocurren en la naturaleza.

Preguntas de selección múltiple con única respuesta. Marque con un X la respuesta que crea correcta, si marcas más de una respuesta se anulará la pregunta.

1. Las aspas de un aerogenerador en el viento tienen:
  - a. Energía potencial gravitatoria
  - b. Energía cinética
  - c. Energía potencial elástica
  - d. Ninguna de las anteriores
  
2. Un cuerpo tiene energía cinética cuando experimenta:
  - a. Un cambio de posición en el tiempo
  - b. Un cambio de velocidad en el tiempo
  - c. Un aumento en la masa del cuerpo
  - d. Un cambio de altura con respecto al suelo
  
3. Si un objeto se encuentra estático, ¿cuál es el valor de su energía cinética?
  - a. 0 Newton
  - b.  $9,8 \text{ m/s}^2$
  - c. 9,8 Joule
  - d. 0 Joule
  
4. La energía mecánica se calcula:
  - a. Multiplicando la Energía Potencial Gravitatoria, por la Potencial Elástica y por la Energía Cinética.
  - b. Sumando las Energías Potencial Gravitatoria, Potencial Elástica y Cinética.
  - c. Es la energía con que se mueven los objetos.
  - d. Es la energía que poseen los cuerpos que están a cierta altura.

5. Una bola colocada en el extremo de una cuerda se balancea a lo largo del arco circular hasta que se cae del hilo y se mueve a través del aire como se muestra, tres ubicaciones A, B y C para la pelota se muestra en la figura. La energía cinética (EC) es:

- Mayor en B y menor en A
- Mayor en A y menor en B
- Mayor en C y menor en B
- Mayor en B y menor en C



Tomado de: <https://quizizz.com/>

6. La Energía Potencial Gravitatoria se basa en:
- La fuerza de atracción de dicho cuerpo sobre otro.
  - La masa de un cuerpo, la cual le permite realizar un trabajo.
  - La velocidad que tiene un cuerpo debido a la atracción de la fuerza peso.
  - La altura del cuerpo con respecto a una referencia establecida como nivel 0, que generalmente es el suelo.

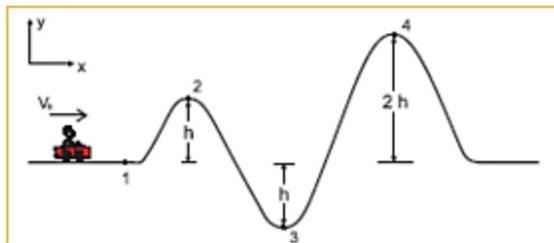
### Subcategoría 2. Conservación de la Energía Mecánica

El estudiante tiene la capacidad de manejar los conceptos de la conservación de la energía mecánica y realizar cálculos numéricos para la solución de fenómenos físicos asociados a la conservación de la energía mecánica.

Preguntas de selección múltiple con única respuesta. Marque con un X la respuesta que crea correcta, si marcas más de una respuesta se anulará la pregunta.

**Para la preguntas 7 y 8 tener en cuenta la siguiente figura:**

La figura muestra un tramo de una montaña rusa sin fricción



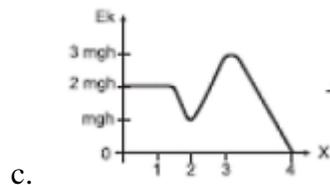
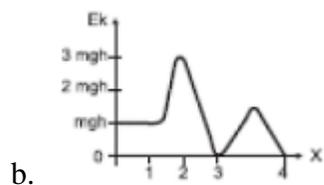
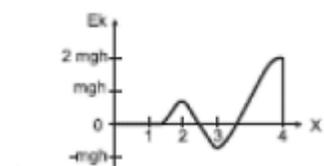
Tomado de: gruposerpedagogico.com

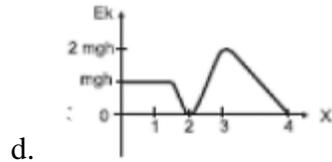
La energía mecánica del carro es tal que cuando llega al punto 4 se encuentra en reposo.

7. La velocidad del carro cuando se encuentra en el punto 1 es:

- a.  $\sqrt{2gh}$
- b.  $2\sqrt{gh}$
- c.  $3\sqrt{gh}$
- d.  $\sqrt{\frac{gh}{2}}$

8. La gráfica de la energía cinética como función de la coordenada x asociada a este movimiento es:





9. Un ratón de 200 g de masa se mueve a una velocidad de 2 m/s en el suelo. ¿Qué Energía lleva asociada?

- Energía Cinética = 0,4 Calorías
- Energía Cinética = 400 Joule
- Energía Potencial = 1,96 Joule
- Energía Cinética = 0,4 Joule



Tomado de: <https://es.dreamstime.com/>

10. Respecto a la Energía Cinética y Potencial Gravitatoria de un Cuerpo, podemos decir que:

- La energía potencia gravitatoria depende de la trayectoria y la energía cinética depende de la rapidez.
- La energía potencia gravitatoria no depende de la trayectoria, pero la energía cinética si depende de la rapidez.
- Ambas energías, potencial gravitatoria y cinética, dependen de la trayectoria.
- La energía potencia gravitatoria depende del peso y la altura, la energía cinética depende de la rapidez.

### Anexo 3: Cuestionario Percepciones sobre el uso de las TIC

**Objetivo:** El presente cuestionario tiene como finalidad indagar como fue la aceptación de los estudiantes sobre la mediación tecnológica en la asignatura ciencias naturales física y las percepciones del uso de las TIC.

<b>Nombre completo:</b>	
<b>Género:</b> Masculino ( <input type="checkbox"/> ) Femenino ( <input type="checkbox"/> )	<b>Edad:</b>

<b>Grado:</b>	<b>Fecha:</b>
---------------	---------------

<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>Demasiado</b>	<b>Mucho</b>	<b>Poco</b>	<b>Muy poco</b>

Según la información anterior marque una “x” en el caso en cual usted se identifica.

Número de pregunta	Pregunta				
		1	2	3	4
1.	¿Le llama la atención el mundo de las TIC?				
2.	¿Las TIC influyen en sus quehaceres diarios?				
3.	¿Utiliza las TIC para apoyar sus procesos escolares?				
4.	¿Utiliza las TIC para entretenerse? (redes sociales, juegos, videos, etc.)				
5.	¿Los tutoriales de los ejercicios propuestos en la unidad fueron de ayuda para ti?				
6.	¿Tu motivación acerca del uso de las TIC después de la implementación de la Unidad Didáctica Digital, Aumento?				
7.	¿Está de acuerdo que se utilice las TIC en el aula como apoyo en el desarrollo de las asignaturas?				
8.	¿El docente hace buen uso de las TIC para desarrollo óptimo de la clase?				
9.	¿Cree usted que el uso de las TIC creara opciones de mejora en los procesos académicos?				
10.	¿Los docentes de su institución utilizan las TIC en el aula de clases o por fuera de ella para apoyar el proceso académico?				
11.	¿Cuánto utiliza su dispositivo móvil al día?				
12.	¿Estás de acuerdo que las otras asignaturas apliquen la mediación de las TIC en el aula de clase?				

## Anexo 4: Formato de Consentimiento Informado Participación de Menores



### Consentimiento de los padres para participación de menores

**Título del estudio:** Efectos de la Implementación de la plataforma Google Classroom sobre el nivel de la competencia científica - explicación de fenómenos en la enseñanza del concepto energía mecánica, en estudiantes de la educación media de la IED José de la Paz Vanegas Ortiz de El Banco Magdalena.

**Investigador principal:** Alvaro Enrique Puente Barros

**Entidad donde se desarrolla investigación:**

Institución Educativa Rural Departamental José de la Paz Vanegas Ortiz (El Banco – Magdalena).

**Introducción**

Actualmente soy estudiante de la Universidad del Norte y en el programa de Maestría en Educación Mediada por TIC. Desarrollo una investigación en la Institución Educativa Rural Departamental José de la Paz Vanegas Ortiz.

Como su hijo/hija está, solicitamos su consentimiento para que su hijo (a) participe en la investigación denominada Efectos de la Implementación de la plataforma Google Classroom sobre el nivel de la competencia científica - explicación de fenómenos en la enseñanza del concepto energía mecánica, en estudiantes de la educación media de la IED José de la Paz Vanegas Ortiz de El Banco Magdalena.

La finalidad de esta investigación es analizar los efectos que tiene integrar ambientes virtuales de aprendizaje, como lo es la plataforma Google Classroom sobre el nivel de la competencia científica - explicación de fenómenos en la enseñanza del concepto energía mecánica.

. En alguna instancia del proceso les pediremos a sus hijos que me permitan tomar fotos de su cuaderno, durante el trabajo virtual y los trabajos realizados.

Si usted aprueba la participación de su hijo (a), igualmente le preguntaremos a él o ella si desea participar.

Puede discutir cualquier aspecto de este documento con su hijo antes de firmarlo.

**Objetivo: ¿Por qué se está haciendo esta investigación?**

La realización de esta propuesta de investigación es un requisito para optar al título de Magister en Educación mediada por TIC, en la Universidad del Norte.

De igual forma con esta investigación se espera beneficiar a estudiantes de la institución José de la Paz Vanegas Ortiz, de El Banco, Magdalena, y que a través de instrumentos poder realizar un diagnóstico concreto de la enseñanza de un tema específico del área de Ciencias Naturales física, y de ahí partir para diseñar una UDD e implementarla en un AVA como lo es la plataforma Google Classroom en los estudiantes de la media.

**La participación es voluntaria: ¿Mi hijo tiene que participar obligatoriamente?**

La participación en la investigación es totalmente voluntaria, el estudiante tendrá la



potestad de dejar la investigación cuando él lo desee y en cualquier etapa de la investigación, y esta decisión o interferirá en su vida académica, ni tendrá repercusiones de ninguna índole.

**Riesgos: ¿Es esto malo o peligroso para mí?**

La investigación no presenta ningún tipo de peligro para ninguno de los actores, en ningún momento del proceso.

**Beneficios: ¿Hay algo nuevo que vaya a ocurrirme?**

Uno de los principales beneficios está el aprendizaje de nuevas didácticas educativas mediadas por las TIC.

**Incentivos: ¿Obtengo algo por participar en la investigación?**

Desafortunadamente no hay incentivos extras por la participación en la investigación.

**Confidencialidad: ¿Van a saber todos acerca de esto?**

En completa confidencialidad se llevara a cabo la investigación, toda la información que se recopile se usara para llevar a buen término la investigación, que tiene fines netamente académicos, solo tendrán acceso a esta información, el investigador y la tutora de la investigación.

**¿A quién se informará de los resultados?**

Todos los resultados que surjan de esta investigación serán compartidos con la Universidad del Norte, la docente Tutora, estudiantes de la Institución, y la comunidad educativa.

**A Quien Contactar: ¿Con quién puedo hablar para hacer preguntas?**

Puedes hacerme preguntas ahora o más tarde. Para conversar acerca del proyecto, puedes contactar a:

**Investigador: Alvaro Enrique Puente Barros.**

**Correo electrónico: [alvaroenri90@hotmail.com](mailto:alvaroenri90@hotmail.com)**

**Tutora: Mónica Patricia Ordoñez Villa**

**Correo electrónico: [mpordonez@uninorte.edu.co](mailto:mpordonez@uninorte.edu.co)**

Si tiene dudas sobre este estudio puede contactar a la tutora de esta investigación

**Datos del comité de ética en investigación que avala el proyecto:**

Enf. Daniela Díaz Agudelo Presidente. Comité de ética en investigación en el área de la salud Universidad del Norte. Kilómetro 5 Vía Puerto Colombia. Bloque F primer piso. Tel 3509509 ext. 3493.

Correo del Comité de Ética en Investigación:  
[comite\\_eticauninorte@uninorte.edu.co](mailto:comite_eticauninorte@uninorte.edu.co) Página web del Comité:  
[www.uninorte.edu.co/divisiones/salud/comite\\_etica](http://www.uninorte.edu.co/divisiones/salud/comite_etica).

Si su hijo elige ser parte de esta investigación, se le entregará una copia del consentimiento firmado.



### Declaración de consentimiento

He leído la información anterior. He hecho las preguntas y he recibido respuestas satisfactorias. Doy mi consentimiento para que mi hijo participe en el estudio.

Firma del padre/madre o acudiente: Fraine Segovia Dora

Nombre del padre/madre o acudiente: Fraine Segovia Dora

Fecha: 18-10-2022

Nombre del niño/niña: Emilides Segovia

Fecha de nacimiento del niño/niña: 31-01-2006



### Declaración del investigador

Yo certifico que le he explicado al padre/madre/tutor del menor participante la naturaleza y el objetivo de la investigación, y que él o ella entiende en qué consiste la participación de su hijo/hija, los posibles riesgos y beneficios implicados.

Todas las preguntas que esta persona ha formulado, le han sido contestadas en forma adecuada. Así mismo, he leído y explicado adecuadamente las partes del consentimiento informado. Hago constar con mi firma.

Nombre del investigador.

Firma \_\_\_\_\_

Fecha (dd/mm/aaaa) \_\_\_\_\_

A handwritten signature in black ink, consisting of several overlapping loops and strokes, positioned over the signature line.

18-10-2022