



PAPEL DE LA MOTIVACIÓN INTRÍNSECA EN EL APRENDIZAJE DEL CONCEPTO DE FUERZA

KERLY YISETH ROJAS TAMAYO

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MANIZALES
FACULTAD DE ESTUDIOS SOCIALES Y EMPRESARIALES
MAESTRÍA EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS
MANIZALES**

2021

**PAPEL DE LA MOTIVACIÓN INTRÍNSECA EN EL APRENDIZAJE DEL
CONCEPTO DE FUERZA**

Autora

KERLY YISETH ROJAS TAMAYO

Trabajo para optar al título de Magister en Enseñanza de las Ciencias

Tutor:

Mg. Miguel Ángel Valencia

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MANIZALES

FACULTAD DE ESTUDIOS SOCIALES Y EMPRESARIALES

MAESTRÍA EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS

MANIZALES

2021

DEDICATORIA

A mi madre Ruthdely Tamayo Castillo, porque gracias a sus consejos me convertí en la persona que soy, porque siempre me ha demostrado su amor, corrigiendo mis faltas y celebrando mis logros. Eres la mejor mami.

A mi padre Ariel Rojas Bermúdez, hombre trabajador y ejemplar, quien siempre me brinda todo su amor y apoyo incondicional. El mejor de todos.

Finalmente, a mi pareja, quien con toda su paciencia, amor y comprensión siempre me brindo palabras de aliento para darme fuerza y seguridad en mis temores.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a todas las personas que me apoyaron durante este proceso, familia, amigos y demás, gracias por sus consejos y buena vibra.

A mi tutor Miguel Ángel Valencia, por compartir sus conocimientos y estar siempre dispuesto a contribuir con mi formación de la mejor manera, sacando lo mejor de mí.

Finalmente, a la coordinadora de la maestría Ana Milena López y demás profesores que con su conocimiento aportaron un granito de arena para lograr culminar con éxito este proceso.

RESUMEN

La motivación es el ingrediente esencial que hace que las personas sean capaces de aprender y es la responsable de que se continúe aprendiendo, ya que los procesos cognitivos necesarios para el aprendizaje son voluntarios y están bajo el control de la persona. En este sentido, se hace necesario conocer los motivos que impulsan a los estudiantes a mejorar en su aprendizaje y así implementar estrategias metodológicas que puedan contribuir a optimizar el rendimiento académico.

En esta investigación se diseñó e implementó una unidad didáctica, que contiene una secuencia de siete tareas de aprendizaje diferentes, que se trabajaron en torno al concepto de fuerza afín con las leyes de Newton, las cuales se aplicaron a un grupo de estudiantes de décimo grado de la Institución Educativa José María Hernández, ubicada en Puerto Leguizamo, Departamento del Putumayo, con el fin de analizar los perfiles motivacionales y los modelos explicativos.

Para la toma de datos, se utilizaron dos momentos, un antes y un después. Antes de la aplicación de la unidad didáctica, se implementó un cuestionario de entrada, con el cual se indagó sobre los perfiles motivacionales de los estudiantes, la motivación en la clase de física y estrategias motivacionales que quisieran que la profesora implementara, por último, de indagó sobre los modelos iniciales frente al concepto de fuerza.

Después de culminar las tareas de aprendizaje, se realizó el cuestionario de cierre en el cual se evaluó la efectividad de las actividades propuestas para potenciar de forma asertiva el concepto de fuerza afín con las leyes de Newton, así como la transformación conceptual de los estudiantes.

Palabras Claves: Motivación intrínseca, aprendizaje, fuerza, modelos explicativos, perfiles motivacionales.

ABSTRACT

Motivation is the essential ingredient that makes people capable of learning and is responsible for continuing learning, since the cognitive processes necessary for learning are voluntary and under the control of the person. In this sense, it is necessary to know the reasons that drive students to improve their learning and thus implement methodological strategies that can contribute to optimizing academic performance.

In this research, a didactic unit was designed and implemented, which contains a sequence of seven different learning tasks, which were worked around the concept of affine force with Newton's laws, which were applied to a group of tenth grade students of the José María Hernández Educational Institution, located in Puerto Leguizamo, Putumayo Department, in order to analyze motivational profiles and explanatory models.

For data collection, two moments were used, one before and one after. Before the application of the didactic unit, an entry questionnaire was implemented, with which the motivational profiles of the students, the motivation in the physics class and motivational strategies that they wanted the teacher to implement, finally, were investigated inquired about the initial models against the concept of force.

After completing the learning tasks, the closing questionnaire was carried out in which the effectiveness of the proposed activities was evaluated to assertively enhance the concept of force related to Newton's laws, as well as the conceptual transformation of the students.

Keywords: Intrinsic motivation, learning, strength, explanatory models, motivational profiles.

CONTENIDO

1	PRESENTACIÓN	12
2	ANTECEDENTES.....	13
3	ÁREA PROBLEMÁTICA Y PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	17
4	JUSTIFICACIÓN.....	19
5	REFERENTE TEÓRICO.....	21
5.1	LA MOTIVACIÓN	21
5.1.1	Una Mirada Histórica Al Concepto De Motivación.....	21
5.2	MOTIVACIÓN PARA EL APRENDIZAJE EN LAS CLASES DE CIENCIAS NATURALES.....	26
5.3	ACTIVIDADES QUE FOMENTAN LA MOTIVACIÓN	27
5.4	PERFILES MOTIVACIONALES.....	29
5.5	ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DEL CONCEPTO DE FUERZA	31
5.6	MODELOS EXPLICATIVOS DEL CONCEPTO DE FUERZA.....	35
6	OBJETIVOS.....	37
6.1	OBJETIVO GENERAL.....	37
6.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	37
7	METODOLOGÍA	38
7.1	ENFOQUE METODOLÓGICO.....	38
7.2	CONTEXTO	38
7.3	UNIDAD DE TRABAJO	39
7.4	CONSIDERACIONES ÉTICAS	39
7.5	UNIDAD DE ANÁLISIS	39
7.5.1	Categorías De Análisis	40
7.6	INSTRUMENTOS Y FUENTES DE INFORMACIÓN.....	43
7.6.1	Cuestionario Escrito	44
7.7	UNIDAD DIDÁCTICA.....	44
7.8	DISEÑO METODOLÓGICO.....	51
7.8.1	Momento De Ubicación.....	51
7.8.2	Momento De Desubicación	51

7.8.3	Momento De Reenfoque.....	51
7.9	PLAN DE ANÁLISIS	54
8	RESULTADOS	58
9	DISCUSIÓN DE RESULTADOS	79
9.1	ANÁLISIS COMPARATIVO DE LOS MODELOS EXPLICATIVOS	82
10	CONCLUSIONES	89
11	RECOMENDACIONES	91
12	REFERENCIAS	92
13	ANEXOS.....	96

LISTA DE TABLAS

TABLA 1 Proceso histórico del concepto de motivación	22
TABLA 2 Enfoques de la motivación	25
TABLA 3 Perfiles motivacionales de los alumnos	29
TABLA 4 Historia de la concepción de fuerza	31
TABLA 5 Categorías perfiles motivacionales	40
TABLA 6 CATEGORÍA MODELOS EXPLICATIVOS DEL CONCEPTO DE FUERZA	42
TABLA 7 Descripción de la unidad didáctica	45
TABLA 8 Análisis de los perfiles motivacionales de cada estudiante	54
TABLA 9 Análisis de las expresiones de los estudiantes de cada perfil motivacional	55
TABLA 10 Análisis de los modelos explicativos del concepto de fuerza de cada estudiante.	55
TABLA 11 Análisis de las expresiones de los estudiantes de cada modelo explicativo	56
TABLA 12 Análisis de las de las tendencias de cada estudiante en cuanto a sus perfiles motivacionales.	56
TABLA 13 Análisis de las de las tendencias de cada estudiante en cuanto a sus modelos explicativos.	57
TABLA 14 Confrontación de los perfiles motivacionales antes y después de la intervención.	57
TABLA 15 Confrontación de los modelos explicativos antes y después de la intervención.	57
TABLA 16 Comparación de los perfiles motivacionales de los estudiantes	79
TABLA 17 Comparación de los modelos explicativos de los estudiantes	83

LISTA DE ILUSTRACIONES

ILUSTRACIÓN 1 ESTRATEGIAS PARA PROMOVER LA MOTIVACIÓN INTRÍNSECA	28
ILUSTRACIÓN 2 METODOLOGÍA DE LA UNIDAD DIDÁCTICA	44
ILUSTRACIÓN 3 DISEÑO METODOLÓGICO.....	53
ILUSTRACIÓN 4 MÚLTIPLES PERFILES DE LOS ESTUDIANTES	67
ILUSTRACIÓN 5 RESPUESTA E1 A LA PREGUNTA 3.	69
ILUSTRACIÓN 6 RESPUESTA E3 A LA PREGUNTA 3.	69
ILUSTRACIÓN 7 RESPUESTA E5 A LA PREGUNTA 3.	69
ILUSTRACIÓN 8 RESPUESTA E2 A LA PREGUNTA 3.	74
ILUSTRACIÓN 9 RESPUESTA E2 A LA PREGUNTA 1.	76
ILUSTRACIÓN 10 RESPUESTA E4 A LA PREGUNTA 1.	77
ILUSTRACIÓN 11 MODELOS EXPLICATIVOS INICIALES DE LOS ESTUDIANTES	78

LISTA DE ANEXOS

ANEXO 1 Consideraciones éticas IE	97
ANEXO 2 Consideraciones éticas acudientes.....	98
ANEXO 3 Cuestionario de entrada	98
ANEXO 4 Unidad didáctica	109
ANEXO 5 Tablas de las respuestas de los estudiantes antes de la intervención.....	158
ANEXO 6 Análisis después de la intervención didáctica	169

1 PRESENTACIÓN

En el presente documento se expone los resultados obtenidos en el desarrollo de la investigación “Papel de la motivación intrínseca en el aprendizaje del concepto de fuerza”. Esta ubico como objeto de estudio la motivación en relación al aprendizaje de las ciencias, así como la implementación de estrategias que fomentan la competencia cognitiva y afectiva de los estudiantes. Para lograr esto, se diseñó e implementó una unidad didáctica “El mundo de la fuerza”, la cual conto con una secuencia de siete tareas de aprendizaje diferentes, enfocadas en fomentar la motivación intrínseca durante el aprendizaje de la fuerza afín con las leyes de Newton. La investigación se desarrolló con un grupo de estudiantes de décimo grado de la Institución Educativa José María Hernández, ubicada en Puerto Leguizamo, departamento del Putumayo, esto con el fin de analizar los perfiles motivacionales y los modelos explicativos de los estudiantes antes y después de la intervención didáctica y así aportar al mejoramiento de los procesos de enseñanza y aprendizaje de las ciencias.

2 ANTECEDENTES

En este apartado se expone la problemática a desarrollar junto con algunos trabajos relacionados con esta investigación, los cuales brindaron orientación, partiendo de un tema que busca contribuir de forma activa a mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje como la motivación intrínseca y los modelos explicativos sobre un concepto de física.

Durante mucho tiempo, se ha asumido que la física es difícil de comprender, ya que la base de ésta son las matemáticas y por ello la mayoría de los estudiantes van con esa concepción al aula de clase. Esto, de cierto modo, les impide obtener un aprendizaje adecuado, debido a que si la mente está condicionada no le permitirá analizar la información del fenómeno a trabajar. En relación a lo anterior, Bruner (como se citó en Aguilar, 2009), plantea en su teoría del desarrollo cognitivo la importancia que tiene la disposición para aprender, pues las experiencias y los contextos tenderán a hacer que el niño esté deseoso y sea capaz de aprender en la escuela.

De igual manera, Moreno y Velásquez (2017), exponen que en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las ciencias y específicamente de las leyes de Newton, son múltiples las dificultades y obstáculos que se encuentran, entre ellas se pueden señalar: la comprensión de los problemas, la selección de los datos que se presentan en él, así como la interpretación de su significado, realizar la transcripción de los datos proporcionados al lenguaje matemático y escribir en términos físicos los resultados del mismo. Además de lo anterior, se resaltan los conflictos relacionados con la falta de motivación de los estudiantes, la falta de interés hacia la ciencia y ver la física como aburrida y muy difícil, lejana de su contexto cotidiano, con una alta orientación matemática (Solbes, Montserrat, Furió, 2007).

A su vez, Mora y Herrera (2008); García (2011); Dumois (2015) expresan que los estudiantes presentan ideas erróneas respecto al concepto de fuerza y la manera en que esto influye en la comprensión del significado de movimiento y fuerza. Algunas características importantes, según los autores, están relacionadas con el uso de sistemas de referencia absolutos, la implicación de la fuerza en el movimiento de un cuerpo, la idea de que para que el cuerpo continúe moviéndose debe existir una fuerza aplicada, la creencia de que a

mayor velocidad, mayor fuerza aplicada, que el cuerpo se mueve siempre en la misma dirección en la que se aplica la fuerza , que sobre cuerpos en reposo no hay fuerzas aplicadas y que a mayor altura, mayor es la aceleración de la gravedad.

Por otro lado, García y Dell’ Oro (s.f), aseguran que tanto los estudiantes como los adultos presentan dificultades cuando deben interpretar desde el modelo físico transformaciones que están asociadas a creencias cotidianas, en efecto muchos de ellos establecen relaciones entre las variables involucradas en el movimiento que tiene su origen en ideas Aristotélicas. Si bien, es conocido el hecho de que las ideas Aristotélicas ofrecen obstáculos importantes durante la construcción de los conceptos asociados a las Leyes de Newton, este problema se agrava ya que, durante los abordajes tradicionales de enseñanza y aprendizaje de esta temática, las representaciones que poseen los alumnos son tratadas descuidadamente, concluyendo allí la tarea y no estableciendo estrategias a seguir en función de lo averiguado.

Montiel (2018), en su investigación “La motivación intrínseca y aprendizaje de la célula”, analizó la incidencia de la motivación intrínseca en el aprendizaje de la célula. El autor concluyó que los estudiantes necesitan dos cosas fundamentales, lo primero es ser conscientes de sus perfiles motivacionales y lo segundo, actividades que estimulen y fortalezcan estos perfiles, esta información deja ver que sí hay relación entre la motivación intrínseca y el rendimiento o desarrollo de un mejor aprendizaje, ya que después de aplicada una guía que busca fortalecer o estimular los perfiles motivacionales en los estudiantes los resultados son diferentes. Antes de la aplicación de la guía existe un perfil motivacional bajo o inconsciente y luego de aplicada la guía se nota un mejor desempeño de los estudiantes.

A nivel internacional, Pila (2012), expone estrategias motivacionales que permiten despertar el interés de los estudiantes en el aprendizaje del inglés como segunda lengua. Se pudo apreciar la importancia que tiene motivar al alumno, ya que no solo se requiere impartir conocimientos generales para acoplar a los jóvenes y mantener el interés en sus diferentes edades, sino también de impartir la enseñanza de acuerdo a las necesidades reales

de cada estudiante. Con la aplicación de estrategias motivacionales tales como: El Aprendizaje Cooperativo, el Enfoque Comunicativo y las Inteligencias Múltiples que están enfocadas en un aprendizaje cooperativo, el autor concluye que el docente necesita realizar prácticas motivacionales relacionadas con el idioma en grupos o parejas, de manera que permita a los estudiantes tener un buen desarrollo de las habilidades comunicativas, además de incentivarlos en el aula de clases de manera que afecte positivamente su proceso de aprendizaje.

Desde otra perspectiva, Rivera (2014), trata de analizar como la motivación incide en el rendimiento académico de los estudiantes, mediante el método cuantitativo no experimental ya que no hay manejo de variables, pero presenta dos componentes, uno cualitativo con escala tipo Likert, para evaluar la motivación y otro cuantitativo que representa los promedios de los educandos. Se logró concluir en esta investigación que la motivación del alumno incide positivamente en el rendimiento académico, ya que según se comprobó en este estudio, las variables de motivación intrínseca y extrínseca explican el 13.5% de la variable rendimiento.

Respecto a la enseñanza y el aprendizaje del concepto de fuerza relacionado con las leyes de Newton, se exponen los resultados de investigaciones de algunos autores que, si bien difieren en la metodológica y teóricamente en algunos aspectos, son referentes esenciales para la construcción del problema de investigación.

Vargas, Teherán y León (2012) exponen una estrategia por medio de un OVA, elaborado en el software eXelearning, como complemento del trabajo en el aula, con el fin de mejorar el aprendizaje de la segunda ley de la dinámica. Los autores concluyeron que el uso de nuevas tecnologías, específicamente de las simulaciones, permite tanto al estudiante como al docente visualizar situaciones que pueden ser o no construibles en el laboratorio, y a partir de estas analizar sus posibles explicaciones y soluciones, no como única estrategia sino como complemento al proceso que se lleva a cabo en el aula.

A su vez, García (2005), realiza una propuesta didáctica para afianzar conceptos, como las leyes de la dinámica, utilizando un atrayente recurso didáctico: El cine. Al desarrollar esta

propuesta el autor concluyó que, los docentes del área de ciencias deben reflexionar sobre la necesidad del empleo de nuevos recursos didácticos que hagan aflorar el interés del alumnado y las distintas propiedades del cine -alteridad, formación y diversión- proporcionarán unos importantes resultados en el aprendizaje. El empleo de este recurso como elemento motivador, participativo y divulgador en el aula es una de las estrategias que permitirá dar respuesta a las dificultades que entrañan los conceptos que se imparten las clases de Física.

3 ÁREA PROBLEMÁTICA Y PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

En la Institución Educativa José María Hernández, ubicada en el municipio de Puerto Leguizamo departamento del Putumayo, se ha notado un bajo rendimiento académico en el grado 1003 en la asignatura de física, específicamente al abordar el concepto de fuerza afín con las leyes de Newton. Dentro de las dificultades más sobresalientes, que, desde la observación docente, la realización de actividades y evaluaciones en clase se pueden nombrar:

1. Los estudiantes no contestan interrogantes relacionados con la noción de fuerza.
2. A pesar que se apliquen estrategias de trabajo colaborativo y asistencia personalizada para el desarrollo de actividades que involucren la resolución de problemas no se logra que los estudiantes se motiven y obtengan el aprendizaje esperado.
3. Los estudiantes se distraen con facilidad, mostrando poco interés por la clase y con las actividades desarrolladas durante la misma.
4. No hay compromiso con las actividades propuestas para desarrollar en la casa ya que del grupo son pocos los que cumplen.
5. La implementación de un plan de mejoramiento para fortalecer las competencias en cuanto al concepto de fuerza relacionada con las leyes de Newton en horas extraclase, no es aprovechado por los estudiantes ya que estos no asisten a los encuentros programados.

De este modo, se vislumbra la gran apatía que tienen los estudiantes hacia la asignatura de física, trayendo como consecuencia un alto nivel de pérdida, situación que preocupa a la IE y propiamente a la docente que orienta esta. La cuál es su inquietud de hacer aportes que contribuyan a mejorar esta falencia toma como soporte para la presente investigación los siguientes antecedentes.

Dadas estas circunstancias, de lo expuesto por los autores, de la necesidad de identificar la conducta desinteresada por parte de los estudiantes e incentivar la motivación y el interés por la clase, surge la siguiente pregunta de investigación.

***¿Cuál es el papel de la motivación intrínseca en el aprendizaje del concepto de fuerza
afín con las leyes de Newton en estudiantes de media?***

4 JUSTIFICACIÓN

La desmotivación que presentan los alumnos y su falta de interés por aprender, es objeto continuo de debate entre la comunidad educativa, especialmente para algunos padres de familia que atribuyen la falta de motivación de los estudiantes a las instituciones educativas o a los docentes. Por otro lado, algunos profesores, responsabilizan a los padres de familia de no inculcar la importancia del estudio y la disciplina a sus hijos, como consecuencia, estos rechazan cualquier actividad que no les divierta o exija esfuerzo.

Teniendo en cuenta que la motivación es un tema pertinente en las diferentes etapas de la vida de las personas, especialmente en los ámbitos educativo, social y laboral. La razón radica en que, esta, dirige las acciones de los sujetos en relación con las metas y objetivos que se proponen en su estudio, relaciones sociales y en su desempeño laboral. En este sentido, identificar la incidencia de la motivación intrínseca en el proceso de aprendizaje de los estudiantes es relevante, porque hace parte de la dimensión emotivo-afectiva y a su vez a las disposiciones para la formación del pensamiento crítico en los estudiantes.

En relación a lo anterior, esta investigación busca sustentar la importancia que tiene la motivación intrínseca en la vida de las personas, particularmente en los estudiantes del grado 1003 de la IE José María Hernández, para el desarrollo y asimilación del concepto de fuerza afín con las leyes de Newton, para ello se diseñará una unidad didáctica, la cual consta de tareas de aprendizaje que promuevan dicha motivación haciendo uso de la tecnología, se justifica la intervención didáctica dadas las dificultades evidenciadas desde la observación docente en la comprensión de esta noción, para fortalecer el proceso de enseñanza y aprendizaje. También, se hace importante comprender el concepto de fuerza en el aprendizaje de la física, ya que permite analizar y entender la dinámica de los cuerpos.

Entonces, responder a la pregunta ¿Cuál es el papel de la motivación intrínseca en el aprendizaje del concepto de fuerza a fin con las leyes de Newton en los estudiantes de media?, resulta ser un trabajo relevante porque hace parte de los intereses que hoy en día tiene la didáctica de las ciencias. De manera que, al identificar la incidencia de la motivación intrínseca en el proceso de aprendizaje de los estudiantes, le brindará al docente

la oportunidad de aprovechar dicha información para plantear estrategias metodológicas, las cuales ayudarán a que estos se motiven por alcanzar objetivos concretos y con ello potenciar su aprendizaje.

5 REFERENTE TEÓRICO

En las siguientes páginas se abordarán los temas articuladores del proyecto, en primer lugar, la motivación, sus características históricas, definiciones, algunos estudios relacionados con la motivación en las clases de ciencias, las actividades que fomentan la motivación, lo anterior construyendo un bosquejo para hacer énfasis en los perfiles motivacionales los cuales se tendrán en cuenta en la estructuración metodológica de la presente investigación. En segundo lugar, se muestra una descripción del desarrollo histórico y epistemológico del concepto de fuerza, algunos estudios relacionados con las ideas previas sobre el concepto y finalmente, se presenta la propuesta de modelos explicativos con la que se trabajará en el presente proyecto.

5.1 LA MOTIVACIÓN

De acuerdo a lo planteado en la descripción del problema, justificación y objetivos de investigación, es necesario reconocer la importancia y efectividad que la motivación tiene a la hora de la apropiación de conceptos pertenecientes a las ciencias naturales. La motivación, de acuerdo con Flórez (2018) facilita el desarrollo del conocimiento y se promueve la obtención de un pensamiento crítico y reflexivo de lo que sucede en torno a los educandos.

A continuación, se presenta en primer lugar, un recorrido histórico de la motivación y algunas contribuciones que realizaron diferentes autores con respecto al concepto, seguidamente, se evidencia la influencia que tiene ésta en el proceso de aprendizaje en las ciencias, se exponen algunas actividades que fomentan dicha motivación en el aula, culminando este apartado con la exposición de los perfiles motivacionales, aspecto de relevancia para la presente investigación.

5.1.1 Una Mirada Histórica Al Concepto De Motivación

La motivación ha sido un tema de interés para muchos pensadores desde la antigüedad en el afán de intentar explicar la naturaleza de la misma. En la siguiente tabla se exponen algunos de ellos y sus principales aportes.

Tabla 1 Proceso histórico del concepto de motivación

AUTOR	DESCRIPCIÓN DE LA POSTURA DEL AUTOR
Epicuro	Argumentó una teoría en la que defiende que los sujetos están motivados para buscar el placer y evitar el dolor.
Sócrates	Trató de encontrar el porqué de la búsqueda de la felicidad en el hombre
Aristóteles	Se basó en la observación de los hechos, concluyó que determinadas conductas humanas estaban relacionadas con los sentimientos de afecto que dirigen el comportamiento.
James	Defendió la idea de que toda conducta es básicamente instintiva, concibiendo el instinto como reflejo.
Dougall (1908)	Expresó que el instinto o reflejo está conformado por elementos cognitivos y afectivos.
Freud (1923)	Creía que el inconsciente psíquico es la carga instintiva que da fuerza motivacional a la conducta humana. Un concepto básico en la teoría Freudiana es el de “impulso” o “pulsión”.
White (1959)	Propuso el término “competencia” como elemento motivacional.
Deci (1975)	Reemplazó el término competencia, como motivación intrínseca, alegando que la persona para sentirse autodeterminada y competente, ha de ejecutar conductas motivadas internamente.
Weiner (1986)	Planteó que las percepciones causales de éxito y fracaso pueden ser indicadores adecuados para comprender comportamientos y conocer mejor las características psicológicas de los deportistas reflejando respuestas cognitivas, afectivas y comportamentales.
Maslow (1954)	Formuló la teoría de las necesidades explicando de forma visual el comportamiento humano según las capacidades.
Todt (1991)	Mencionó que las necesidades no son observables, son constructos hipotéticos inventados para explicar determinados hechos objetivos y subjetivos.

Bueno (1998)	Afirmó que la curiosidad y el interés son fundamentales para percibir la motivación, siendo así, la curiosidad un conjunto organizado de conductas que lleva a cabo una persona frente a un objeto, como consecuencia de la interacción que se produce.
Fuente: Adaptado de González (s.f); Soriano (s.f)	

Partiendo del estudio del concepto de la motivación, Pintrich y Schunk (2006) la definen como un proceso que estimula, conduce y mantiene el comportamiento hasta la meta de una tarea o actividad. Estos logros son posibles que no estén de forma explícita, incluso pueden variar en función de las experiencias de la persona, aunque lo relevante es que las personas siempre pretenden conseguir o impedir algo.

Así mismo, Álvarez et al. (1998), establecen que la motivación es uno de los determinantes del rendimiento académico y, aunque se le achacan muchas de las dificultades de aprendizaje que presentan los alumnos, no se le tiene suficientemente en cuenta desde el punto de vista de la intervención educativa. Concretamente, Tafur (como se citó en Castaño 2018), afirma que “entre más motivados estén los estudiantes, mayor es la capacidad de absorber las diferentes herramientas que les brinda el ambiente de aprendizaje diseñado” (p.22). La motivación para Tafur está tan ligada a sus emociones que aprovecha las herramientas que le brinda el ambiente de aprendizaje para disfrutar de cada conocimiento, generando un impulso positivo en la conducta del individuo, logrando así mejores resultados.

Deci y Ryan como se citó en (Orbegoso 2016) afirman que la motivación intrínseca “es la inclinación innata de comprometer los intereses propios y ejercitar las capacidades personales para, de esa forma, buscar y dominar los desafíos máximos, esta emerge de manera espontánea de las necesidades psicológicas orgánicas, la curiosidad personal y los empeños innatos por crecer” (p.78).

Desde este punto de vista, la motivación juega un papel importante en el aprendizaje, ya que los estudiantes motivados intrínsecamente, toman el aprendizaje en sí mismo como un objetivo y los estímulos para aprender se encuentran en la propia tarea.

Varios autores, (Tamayo 2009, Rianudo, Chiecher y Donolo, 2003, Reeve 1994) coinciden en dos tipos de la motivación, las motivaciones intrínsecas que provienen del interior del individuo y las motivaciones extrínsecas procedentes de factores externos. Particularmente, a la presente investigación le interesa abordar el concepto de la primera. Desde un punto de vista pedagógico, se puede tomar como “aquellas acciones realizadas por el interés que genera la propia actividad, considerada como un fin en sí misma y no como un medio para alcanzar otras metas” (Rianudo, Chiecher y Donolo, 2003, p. 108).

De acuerdo con Soriano (s.f.) la motivación intrínseca se basa en una pequeña serie de necesidades psicológicas, por ejemplo, la autodeterminación, efectividad, curiosidad; que son responsables de la iniciación, persistencia y reenganche de la conducta. Un ejemplo de esto, son los pasatiempos, ya que desde el interior nace el deseo de practicarlo. Por otra parte, Sivan (citado en Herrero 2008) afirma que la motivación intrínseca posee aspectos cognoscitivos: necesidad de entender y ser competente en el entorno, y aspectos afectivos: necesidad de poseer el sentimiento de autonomía, seguridad, competencia, orgullo y confianza al interactuar con el contexto. Es un proceso que evoluciona de acuerdo al desarrollo del individuo y a las influencias sociales, resultando en una conducta observable que manifiesta interés, compromiso cognoscitivo y afectivo hacia la tarea o actividad.

Teniendo en cuenta lo anterior, se podría decir que el ser humano es tan incompresible que su conducta o su motivación no puede ser explicada solo desde un enfoque, pues de ser así, se proporcionaría una visión sesgada de la realidad motivacional.

En este orden de ideas y con el objetivo comprender la realidad motivacional y sintetizar los enfoques de la motivación, la tabla 2 relaciona la fuente de la motivación, influencias importantes y los teóricos destacados de cada enfoque motivacional.

Tabla 2 Enfoques de la motivación

	CONDUCTUAL	HUMANISTA	COGNOSCITIVA	DEL APRENDIZAJE SOCIAL
FUENTE DE LA MOTIVACIÓN	Reforzamiento extrínseco	Reforzamiento intrínseco	Reforzamiento intrínseco	Reforzamiento intrínseco y extrínseco
INFLUENCIAS IMPORTANTES	Reforzadores, recompensas, incentivos y castigos	Necesidad de autoestima, autorrealización y autodeterminación	Creencias, atribuciones del éxito y el fracaso, expectativas	Valor de las metas, expectativas de alcanzar metas
TEÓRICOS DESTACADOS	Skinner	Maslow, Deci	Weiner, Covington	Bandura

Fuente: Tomado de Castaño (2018, p.23)

Se puede observar que el enfoque conductista reduce lo motivacional del sujeto solo a lo externo, simplificando así dicha motivación a las conductas asumidas por este. A su vez, los estudiosos humanistas se enfatizan en la personalidad, destacando la importancia de sus componentes internos y el carácter superior de la motivación humana, el papel del yo y la conciencia en la regulación del comportamiento. Posteriormente, el enfoque cognoscitivo prioriza la valoración de los procesos cognitivos por encima de los procesos afectivos y finalmente, las teorías de aprendizaje social son integraciones de los planteamientos conductuales y cognoscitivo: consideran tanto el interés de los teóricos conductuales con los efectos y resultados de la conducta, como el interés de los teóricos cognoscitivos en el impacto de las creencias y expectativas individuales.

5.2 MOTIVACIÓN PARA EL APRENDIZAJE EN LAS CLASES DE CIENCIAS NATURALES

Teniendo en cuenta el concepto de motivación, es pertinente resaltar su importancia en el aprendizaje y específicamente en nociones de ciencias naturales, para ello a continuación se exponen autores que respaldan dicha importancia.

Justi (2006) expresa que en estos tiempos “estamos educando alumnos que van a vivir en un mundo sobre el cual sabemos bien poco, pero que, sin embargo, se va a caracterizar por rápidos cambios y probablemente será mucho más complejo e incierto del que experimentamos hoy” (p. 173). En este sentido, los docentes deben formar personas aptas para vivir en un mundo cambiante, que cuenten con el conocimiento, habilidades y destrezas que provee las ciencias para poder desenvolverse bien en su contexto.

A su vez, Lei (2010) afirma que “cuando se aprende gracias a la motivación intrínseca, los estudiantes aplican sus conocimientos a su realidad y a su vida. Muestran creatividad en el desarrollo de sus tareas, autoevalúan su desarrollo y el progreso que han tenido” (p.39). En otras palabras y atendiendo a las afirmaciones de Lei se hace importante desarrollar estrategias que permitan promover este tipo de motivación en procesos orientados al aprendizaje del concepto de fuerza.

Mientras tanto, Flórez (2018) muestra que es posible activar la motivación intrínseca de los estudiantes en relación con el desarrollo del concepto de las plantas en el área de Ciencias Naturales, cuando el docente recurre a actividades flexibles y creativas que posibilitan abordar los contenidos, sin embargo, concluye que la motivación extrínseca sigue teniendo un papel preponderante en el proceso educativo.

También, Díaz (2018) expone la importancia de la implementación de laboratorios y salidas de campo como estrategias que incentivan el trabajo en equipo y la participación activa en el aprendizaje del concepto de electricidad, ya que logran establecer factores de cambio en el paradigma transmisionista facilitando la motivación intrínseca en los estudiantes.

Finalmente, Castro (2005) señala que “los maestros deben propiciar espacios de conocimiento y generar en los estudiantes la necesidad de cuestionarse respecto a las cosas que ocurren en el mundo” (p. 20). De este modo, los educandos asumirán una concepción diferente del entorno en el que se encuentran.

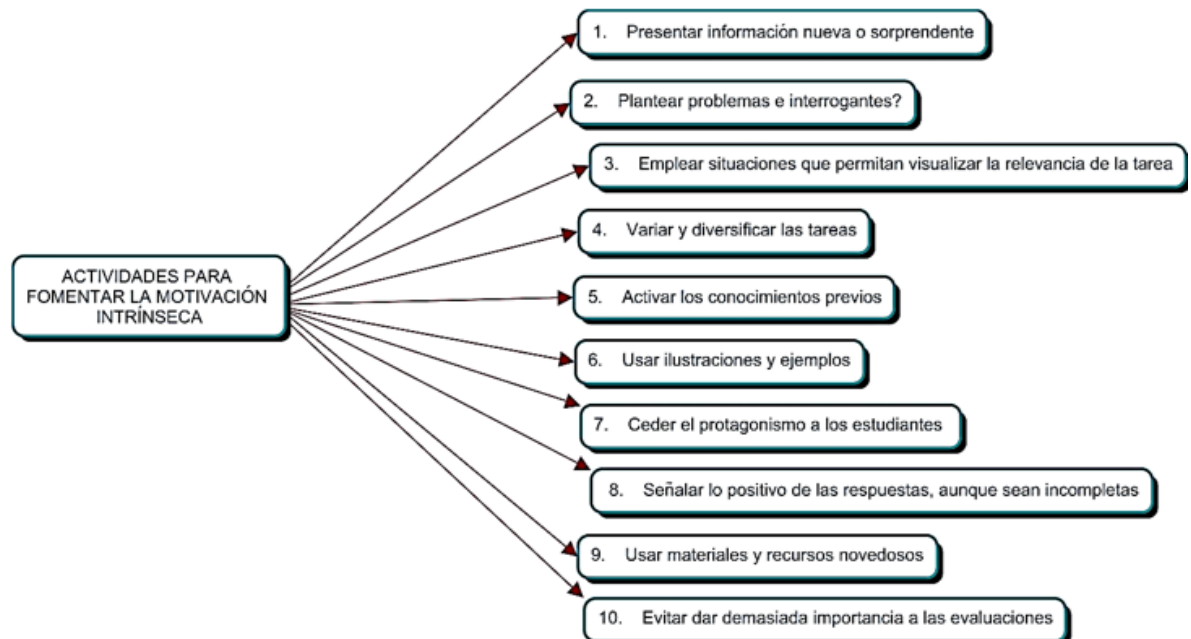
Dicho lo anterior, es posible afirmar que el profesor de ciencias naturales además de impartir sus conocimientos, de formar y orientar a los estudiantes, debe motivar, enseñar a crear y disfrutar la ciencia, concibiendo que los estudiantes deben construir, analizar y decidir cómo transformar su realidad y su región a partir del conocimiento que adquieren y generan, con el fin de que, a través de las enseñanzas impartidas, se logre promover el desarrollo del pensamiento crítico y creativo, no sólo en el aula de clase, sino para la vida. (Gómez, Vergel y Gómez, 2015)

5.3 ACTIVIDADES QUE FOMENTAN LA MOTIVACIÓN

Si bien es cierto que la motivación intrínseca nace del interior de la persona, existen formas de potenciarla y una de ellas, es que el docente implemente estrategias que fomenten la competencia cognitiva y afectiva de los estudiantes.

Martínez y Salanova (2010) exponen diferentes estrategias que fomentan la motivación intrínseca en el aula, el siguiente esquema resume lo planteado por los autores:

Ilustración 1 Estrategias para promover la motivación intrínseca



Fuente: Adaptado de Martínez y Salanova (2010)

Dentro de la educación, la motivación ha sido un tema de gran interés en el que se ha venido destacando la importancia de la conducta y el impulso que la dirige hacia actividades específicas, con el propósito de alcanzar metas y satisfacciones inherentes a la actividad misma, es decir, la motivación intrínseca. Muchas otras estrategias, además de las mencionadas pueden ser incorporadas, para lograr fomentar la motivación intrínseca en los estudiantes ya que es indispensable lograr que la escuela cumpla con el objetivo de enseñar a los alumnos a valorar el aprendizaje por sí mismos y a encontrar satisfacción en el proceso de aprender.

Teniendo en cuenta los planteamientos expuestos anteriormente y su aplicabilidad dentro del marco del proceso de enseñanza y aprendizaje, a continuación, se plantean desde la perspectiva de Morales y Gómez (2013); Fernández et al. (2008) los perfiles motivacionales, los cuales están orientados a la caracterización de los estudiantes de acuerdo a distintos factores y cobran relevancia para la presente investigación.

5.4 PERFILES MOTIVACIONALES

La motivación intrínseca durante el aprendizaje puede incrementar las capacidades, haciendo a los estudiantes más competentes y logrando que disfruten el uso de las mismas.

Por tal razón es pertinente mencionar las necesidades principales que dirigen a los alumnos en su aprendizaje: “necesidad de satisfacer su propia curiosidad, necesidad de cumplir las obligaciones, necesidad de relacionarse con los demás y necesidad de obtener éxito” (Morales y Gómez 2013, p.2416). En relación a lo anterior, Fernández et al (2008) indican que existen diferentes tipos de alumnos según el predominio de una de estas necesidades y los patrones o categorías motivacionales en los que podían ser asignados, los cuales se muestran en la tabla 3.

Tabla 3 Perfiles motivacionales de los alumnos

PERFIL DEL ESTUDIANTE	CARACTERÍSTICAS
	- Le gustan las situaciones novedosas y complejas.
Curioso	- Se inclina a examinar, investigar, manipular información. - Le agradan las tareas cuyos resultados no se pueden predecir fácilmente. - Prefiere la atmosfera de clase dinámica, innovadora y original.
	- Presenta un deseo genuino a hacer lo correcto y a evitar lo que está mal.
Concienzudo	- Prefiere las tareas bien estructuradas y organizadas. - Trata de asegurarse contra el fracaso atendiendo regularmente cada detalle de su tarea, puede ser dogmático y conformista.
	- Presentan disposición para ayudar a los compañeros en todas las actividades escolares.
Sociable	- Necesidad de conseguir y mantener buenas relaciones de amistad con los compañeros. - Es espontaneo y optimista, muy activo al aprender y al tomar decisiones.

Buscador del	- Elige tareas sencillas o moderadas para comenzar y elige tareas de dificultad progresivamente mayor cuando han experimento éxito.
éxito	- No le gusta gastar mucho tiempo en sus tareas y le gusta terminarlás lo más pronto posible. - Tienen la necesidad de conseguir estima y prestigio del profesor y del resto de los compañeros, como consecuencia de sus victorias.

Fuente: Adaptado de Morales y Gómez (2013) – Fernández et al. (2008)

Para esta investigación es relevante analizar los perfiles motivacionales de los estudiantes, pues estos le dan al docente diferentes herramientas para conocer qué tipo de alumnos tiene y así, buscar estrategias para mejorar el aprendizaje, ya que cada uno de ellos tiene su propia forma de aprender.

Es necesario tener en cuenta que existen muchas otras teorías motivacionales, dentro de la cuales se encuentran, la teoría de los factores de Herzberg, el cual considera que existe dos factores que explican la motivación, factores motivadores, son los que determinan el mayor o menor agrado de satisfacción y factores de higiene, los cuales están relacionados con el contexto. Así mismo, la teoría de la autodeterminación (TAD), tiene un enfoque hacia la motivación humana que da explicación del por qué las personas inician y persisten en una determinada actividad, cabe resaltar que esta teoría es muy reconocida en el deporte. (Orbegoso, 2016). La teoría de las tres necesidades, de la equidad, de las expectativas, del reforzamiento y de fijación de metas, también es importantes en la motivación.

Dicho lo anterior, en esta intervención se diseñarán actividades en donde se integrarán aspectos como: Los modelos explicativos iniciales de los estudiantes, la historia y la epistemología del concepto de fuerza, la reflexión metacognitiva, las TIC y el proceso de evolución conceptual que se quiere lograr, con lo cual se pretende identificar el papel de la motivación intrínseca en el aprendizaje del concepto de fuerza en los estudiantes del grado 1003 de la IE José María Hernández.

A continuación, se expone el fundamento conceptual relacionado con la enseñanza y el aprendizaje del concepto de fuerza, para ello, primeramente, se muestran algunos apartes de

la evolución histórica y epistemológica del concepto, esto con el fin de relacionar esa evolución con los modelos iniciales de los estudiantes y, luego, a partir de estos planteamientos, se proponen los modelos explicativos sobre el concepto de fuerza adaptando los planteamientos de Harres (2005) y Herrera (2008).

5.5 ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DEL CONCEPTO DE FUERZA

La concepción de fuerza que se tiene en la actualidad se construyó bajo la premisa de diversos pensadores que iniciaron sus estudios en la época antigua, sus aportes tomaron fuerza con el paso del tiempo y fueron la base para llegar a la construcción de un concepto universal. Dentro de los autores con mayor relevancia en la siguiente tabla se hace la exposición de sus posturas.

Tabla 4 Historia de la concepción de fuerza

Autor	Año	Descripción de la postura del autor
Aristóteles	(384-322 a.C)	Planteó que todas las cosas están constituidas por cuatro elementos fundamentales: fuego, agua, tierra y aire. El peso de un cuerpo está determinado por la proporción que contiene de cada uno de ellos y determina el estado de movimiento “natural” de las cosas: hacia abajo los más pesados (compuestos principalmente por tierra y agua), hacia arriba los más livianos (cuyos principales componentes son el fuego y el aire).
Juan Filopón	(490-566)	Refutó la afirmación aristotélica de que los cuerpos caían con una velocidad proporcional a su peso y lo comprobó experimentalmente. Sin embargo, los aristotélicos lo tomaron como una simple excepción de la regla. Afirmaba que el movimiento de la flecha se daba por una fuerza Interna, lo que convierte esto en la primera sugerencia de la inercia.
Juan Buridán	(1300-1358)	Afirmaba que, contrario a lo que pensaba Aristóteles, el aire No empujaba las cosas, sino que las frenaba. Concluyó que la cantidad de Ímpetu en un cuerpo conservaba proporcionalidad con la

		cantidad de materia y la rapidez, una construcción que coincide perfectamente con la definición newtoniana de momentum lineal.
Nicolás Oresme	(1323-1382)	Representó la caída libre como un triángulo en el que la velocidad aumentaba proporcionalmente con el tiempo, y que fue la base de la deducción teórica de Galileo para la caída libre.
Galileo Galilei	(1564-1642)	Expresaba que un objeto que cae aumenta su rapidez de forma simple, es decir, con aceleración uniforme. Explica su teoría del movimiento por medio de los planos inclinados. Cuando el plano desciende, una esfera rodando sobre él ganará rapidez, mientras que si asciende pierde rapidez. Entonces, se deduce que, si la superficie es horizontal, una esfera no incrementaría ni reduciría su rapidez. “...En ausencia de fuerzas retardadoras, la esfera tiende a moverse indefinidamente sin aminorar su rapidez. Esta propiedad de un objeto de mantener su estado de movimiento se denomina inercia”
René Descartes	(1596-160)	Planteaba que “Todo cuerpo que se mueve tiende continuar su movimiento en línea recta”, A partir de la idea de los “vórtices o torbellinos de materia”, explicaba que el espacio estaba ocupado de materia y era precisamente a través de los torbellinos que allí se originaban que ocurría la transmisión de la interacción entre los objetos, lo que constituye una idea inicial del Concepto de campo de fuerzas. También relacionaba el concepto de cantidad de movimiento con el producto de la masa y la velocidad. Curiosamente, para él la esencia de la materia no era la masa sino el volumen.
Isaac Newton	(1643-1727)	Demostró que el movimiento de un cuerpo, además de caracterizarse por su rapidez, también se debía caracterizarse por la masa. “La cantidad de materia es la medida de la misma, procediendo de su densidad y volumen conjuntamente”. Construyó la dinámica, en función a la cantidad de movimiento y formuló las tres leyes de la mecánica clásica para decir cómo cambia ese movimiento. Logro demostrar que las leyes naturales que rigen el movimiento de la Tierra son las mismas leyes que rigen el

movimiento de los cuerpos celestes. Con la formalización de la Mecánica, se dio por enterrado el pensamiento aristotélico (al menos en los libros).

Fuente: Adaptado de García (2011)

A partir del estudio de la evolución histórica y epistemológica del concepto de fuerza se pueden establecer relaciones entre el pensamiento expresado históricamente y algunas ideas, dificultades u obstáculos, que, a partir de algunos estudios previos, han expresado los estudiantes. La fuerza y las leyes de Newton que la gobiernan son dos conceptos centrales de la mecánica clásica, pero su enseñanza y aprendizaje encaran obstáculos serios. Existen diversos estudios acerca de las dificultades en la interpretación del concepto de fuerza, dentro de estas, según Menezes (como se citó en Guillaron et al. 2012) expone su preocupación en cuanto a que la propaganda masiva de los medios de comunicación (oral y escrita) y los embalajes de productos comercializados en todo el territorio nacional que utilizan erróneamente los conceptos de peso y masa, lo que puede perjudicar el proceso de enseñanza y aprendizaje de la física. Este aspecto es de suma importancia tenerlo en cuenta, ya que el lenguaje es considerado como una representación legítima de las ideas y procesos físicos. Por otro lado, Olave et al. (2019) Manifiestan que a los estudiantes se les dificulta el aprendizaje del concepto de fuerza debido a que los ejercicios se enfocan en ubicar sobre un cuerpo, las fuerzas (representadas con vectores) con sus respectivas direcciones para construir un Diagrama de Cuerpo Libre y proceder al análisis físico de la situación que requiere el modelamiento del problema a través de las ecuaciones. Finalmente, están los modelos explicativos iniciales que tienen los estudiantes. Diversos autores como Driver (como se citó en García, 2011); Herrera (2008); Halloun y Hestenes (1985) plantean algunas ideas previas sobre el concepto de fuerza que son recurrentes en los estudiantes, entre ellas están:

1. El uso de sistemas de referencia absolutos: Existe la costumbre de describir el movimiento de algún cuerpo con respecto a confusos puntos de referencia, como, por ejemplo, el piso.

2. La implicación de la fuerza en el movimiento de un cuerpo: Un estudio realizado por Watts y Zylbersztanj, muestra la creencia de un centenar de estudiantes ingleses de que el movimiento de una bala de cañón requiere de una fuerza impulsora durante todo el trayecto recorrido que se orienta en la misma dirección del movimiento.
3. Para que el cuerpo continúe moviéndose, la fuerza se debe mantener: Esto implica que, si la suma de las fuerzas aplicadas es cero, el cuerpo no se puede estar moviendo.
4. El aire o la presión del aire son los responsables de que un objeto se mantenga en reposo (Herrera, 2008).
5. Cuando un objeto se encuentra sobre una superficie, ésta lo único que hace es sostener el objeto, evitando así que éste se mueva (Halloun y Hestenes, citados por Herrera, 2008).
6. La fuerza cambia cuando la velocidad del cuerpo que se mueve también cambia: Entre más rápido se mueve un cuerpo, mayor es la fuerza que actúa sobre él.
7. El cuerpo se mueve siempre en la misma dirección en la que se aplica la fuerza. Asocia la fuerza como responsable del movimiento, no del cambio de movimiento.
8. Sobre un cuerpo en reposo no actúa ninguna fuerza: Lo cual representa una dificultad en identificar las fuerzas que actúan sobre un cuerpo en equilibrio.
9. La aceleración de la gravedad cambia de acuerdo con la posición del cuerpo: Cuando el cuerpo tiene mayor altura mayor será el valor de su aceleración y viceversa.
10. Los objetos que caen no requieren fuerza, ya que ellos siempre quieren ir hacia abajo (Halloun y Hestenes, citados por Herrera, 2008).
11. Una fuerza no puede mantener un objeto acelerado indefinidamente, los objetos usan la fuerza para moverse, pero luego ésta se va desgastando con el tiempo (Halloun y Hestenes, 1985).
12. Una fuerza no puede mover un objeto, a menos que ésta sea mayor que el peso o la masa del objeto (Halloun y Hestenes, 1985).

Lo anteriormente expuesto demuestra que el campo de las ideas previas sobre el concepto de fuerza ha sido trabajado en la investigación en didáctica de las ciencias, así, a partir de la evolución histórica del concepto y las ideas previas que, desde algunos autores presentan los estudiantes, se adaptan de los aportes de Harres (2005) y Herrera (2008) los modelos explicativos sobre el concepto de fuerza, pilar de la presente investigación.

5.6 MODELOS EXPLICATIVOS DEL CONCEPTO DE FUERZA

Harres (2005) y Herrera (2008) plantean que no es suficiente catalogar las ideas previas de las personas como verdaderas o falsas, solo al compararlas con el conocimiento científico vigente. Los autores proponen una escala de cinco niveles para evaluar las ideas previas que tienen los estudiantes sobre el concepto de fuerza y el movimiento de los cuerpos, estos, relacionados con la evolución histórica y epistemológica del concepto, a estos niveles propuestos por los autores, complementados con las ideas previas sobre el concepto de fuerza, es lo que para la presente investigación constituyen los modelos explicativos del concepto, vale aclarar que, en el presente trabajo, no se pretende generar una discusión sobre la naturaleza, surgimiento y aplicabilidad de los modelos explicativos. A continuación, se exponen dichos modelos y algunas características que evidencian su presencia en los estudiantes:

- 1. Modelo Aristotélico:** Los alumnos consideran que el estado de reposo es el estado natural de los cuerpos, también piensan que la fuerza del aire mantiene el movimiento por algún tiempo después del lanzamiento y que la gravedad y el rozamiento hacen que los cuerpos finalmente paren.
- 2. Modelo Medieval Inicial:** Aquí, creen que la fuerza impresa es la que mantiene el movimiento y que dicha fuerza disminuye naturalmente.
- 3. Modelo Medieval Mixta:** Consideran que la fuerza impresa disminuye por la acción del rozamiento.
- 4. Modelo Medieval Pre-Inercial:** Creen que en el movimiento de los cuerpos actúan tanto la fuerza impresa como el rozamiento.

- 5. Modelo Inercial:** En este nivel, los alumnos consideran que los cuerpos no necesitan fuerza para mantenerse en movimiento. Dicen que los cuerpos se detienen porque actúan una fuerza contraria.

Herrera (2008) expone que para llegar a transformar los modelos explicativos iniciales que poseen los estudiantes, hay que tener en cuenta factores como el contexto, el nivel de comprensión de los conceptos, la motivación para aprender, entre otros. La idea de lograr un cambio conceptual, se basa en la comprensión de como los alumnos aprenden, para que haya un proceso de enseñanza efectivo. El autor manifiesta que estos niveles, para este trabajo modelos explicativos, son efectivos para caracterizar el conocimiento de los educandos entorno a la fuerza y el movimiento, por lo tanto, la presente investigación los empleará para determinar el nivel en el cual se encuentran los estudiantes, conjuntamente, se emplearán técnicas para lograr un cambio conceptual, ya que se ha encontrado que la transformación de los conceptos ocurre de un nivel hacia otro más avanzado.

6 OBJETIVOS

6.1 OBJETIVO GENERAL

Caracterizar el papel de la motivación intrínseca en el aprendizaje de la fuerza afín con las leyes de Newton en los estudiantes de media.

6.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Describir los perfiles motivacionales y los modelos explicativos de la fuerza que presentan los estudiantes, antes de la aplicación de la unidad didáctica.
2. Promover la motivación intrínseca durante el aprendizaje de la fuerza.
3. Identificar el cambio en las modificaciones de los modelos explicativos del concepto de fuerza de los estudiantes después de la intervención didáctica.

7 METODOLOGÍA

A continuación, se presentan elementos importantes relacionados con la metodología de investigación del presente proyecto, en primer lugar, se describe de manera general el enfoque metodológico y el alcance del estudio a realizar, luego, se especifican el contexto, las características de la unidad de trabajo y el diseño metodológico de la investigación, donde se hace mención a las fases propuestas. También se realiza una descripción de la unidad de análisis y dentro de ella, las categorías de análisis con los respectivas subcategorías e indicadores y, por último, se relacionan las técnicas para recoger y analizar la información y se esboza un plan de análisis sujeto a cambios de acuerdo al avance, evaluación y reestructuración del proyecto inicial.

7.1 ENFOQUE METODOLÓGICO

La presente investigación tiene un enfoque cualitativo con un alcance descriptivo, ya que se describieron las expresiones de los estudiantes a partir de los instrumentos planteados con el fin de identificar el papel de la motivación intrínseca en el aprendizaje del concepto de fuerza. Hernández, Fernández y Baptista (2006) exponen que este tipo de investigación utiliza la recolección de datos sin medición numérica para descubrir o afinar preguntas de investigación en el proceso de interpretación, en este sentido, la reflexión es el puente que vincula al investigador y a los participantes. Este enfoque es pertinente ya que se ajusta a la práctica real de aula, de igual manera, se diseñó e implementó una unidad didáctica que contó con tareas interactivas en las cuales intervienen la docente de física y los estudiantes del grado 1003 de la IE José María Hernández del municipio de Puerto Leguizamo.

7.2 CONTEXTO

La IE José María Hernández, se encuentra ubicada en el casco urbano del municipio de Puerto Leguizamo, departamento del Putumayo, situada en la carrera 3ª No. 3 –52 barrio el Centro. La sede principal, cuenta con 1 rector, 1 coordinador, 26 docentes, 1 Psicóloga, 2 auxiliares de servicios generales y 2 celadores, con una población estudiantil de 600 alumnos en el nivel de Básica Secundaria entre los estratos 0, 1, y 2, dentro de estos, se encuentran las comunidades indígenas, afrocolombianos, desplazados y colonos, también, algunos hijos de militares que se hallan de paso por el municipio, ya que al tiempo sus

padres son trasladados. A su vez, cuenta con un laboratorio de física y algunos equipos importantes dentro de este, así mismo con dos salas de informática, una para la básica y otra para la media, un laboratorio de química, una biblioteca con elementos como video beam y parlantes.

7.3 UNIDAD DE TRABAJO

Esta investigación se quería desarrollar con todos los estudiantes del grado 1003 de la IE José María Hernández, grupo conformado por treinta y cinco estudiantes, sin embargo debido a la situación actual que afronta el país (aislamiento preventivo obligatorio y no presencia en las aulas por el Covid 19), se desarrolló únicamente con una muestra de cinco estudiantes, un hombre y cuatro mujeres a los que se les aplicaron los instrumentos que posteriormente fueron analizados. Para la selección de la muestra, se tuvieron en cuenta algunos criterios como: que hubieran participado en todo el proceso de intervención, que contaran con acceso a internet y recursos tecnológicos como computador y/o celular, y se escogieron por nivel académico, dos en bajo, dos en básico y uno en superior.

7.4 CONSIDERACIONES ÉTICAS

Teniendo en cuenta que para poder llevar a cabo este proyecto de investigación se hizo necesario la participación de los estudiantes, se solicitó el permiso de los acudientes ya que estos son menores de edad, mediante el diligenciamiento de un consentimiento informado (ANEXO 1), de igual manera se realizó el respectivo procedimiento con el fin de contar con el aval del rector de la IE (ANEXO 2).

7.5 UNIDAD DE ANÁLISIS

La unidad de análisis del presente trabajo investigativo se relaciona con la caracterización de los perfiles motivacionales y modelos explicativos que presentan los estudiantes con respecto al concepto de fuerza, esto, para identificar el papel de la motivación intrínseca en el aprendizaje del concepto de fuerza en los estudiantes del grado 1003 de la IE José María Hernández de puerto Leguizamo Putumayo.

7.5.1 Categorías De Análisis

A partir de la problemática que se desea abordar surgen dos categorías principales: La motivación intrínseca enfatizando en los perfiles motivacionales y el aprendizaje del concepto de fuerza evaluado a partir de los modelos explicativos. A continuación, se describe cada una con sus respectivas subcategorías e indicadores:

7.5.1.1 Categoría: Perfiles motivacionales

Para el estudio de la motivación intrínseca en los estudiantes se tomaron los perfiles motivacionales expuestos por Morales y Gómez (2013); Fernández et al. (2008) como subcategorías de investigación, se plantea en la siguiente tabla cada uno de ellos y algunos indicadores que se consideran importantes para su estudio:

Tabla 5 Categorías perfiles motivacionales

CATEGORÍA	SUBCATEGORÍAS	INDICADORES
Perfiles motivacionales (Motivación intrínseca)	Curioso	- Le gustan las situaciones novedosas y complejas.
		- Se inclina a examinar, investigar, manipular información.
		- Le agradan las tareas cuyos resultados no se pueden predecir fácilmente.
		- Prefiere la atmosfera de clase dinámica, innovadora y original.
	Concienzudo	- Presenta un deseo genuino a hacer lo correcto y a evitar lo que está mal.
		- Prefiere las tareas bien estructuradas y organizadas.
		- Trata de asegurarse contra el fracaso atendiendo regularmente cada detalle de su tarea, puede ser dogmático y conformista.

Sociable	- Presentan disposición para ayudar a los compañeros en todas las actividades escolares.
	- Necesidad de conseguir y mantener buenas relaciones de amistad con los compañeros.
	- Es espontaneo y optimista, muy activo al aprender y al tomar decisiones.
Buscador del éxito	- Elige tareas sencillas o moderadas para comenzar y elige tareas de dificultad progresivamente mayor cuando han experimentado éxito.
	- No le gusta gastar mucho tiempo en sus tareas y le gusta terminarlas lo más pronto posible.
	- Tienen la necesidad de conseguir estima y prestigio del profesor y del resto de los compañeros, como consecuencia de sus victorias.

Fuente: Adaptada de Morales y Gómez (2013); Fernández et al. (2008)

A partir de las respuestas de los estudiantes a distintas preguntas, y de lo expuesto por los autores con respecto a los perfiles motivacionales, se clasificaron de acuerdo a los indicadores en alguno de ellos, curioso, concienzudo, sociable y buscador del éxito. Seguidamente se realizó un análisis de las principales características de los perfiles presentados por los estudiantes.

7.5.1.2 Categoría: Modelos explicativos del concepto de fuerza

Para el análisis de la categoría aprendizaje del concepto de fuerza que poseen los estudiantes antes y después de la intervención didáctica, se presentan, como categoría los modelos explicativos sobre el concepto de fuerza y como subcategorías cada uno de los modelos adaptados de Harres (2005) y Herrera (2008), en la siguiente tabla se esbozan la categoría y las subcategorías y algunos indicadores que orientan el trabajo metodológico:

Tabla 6 Categoría modelos explicativos del concepto de fuerza

CATEGORÍA	SUBCATEGORÍAS	INDICADORES
Modelos explicativos sobre el concepto de fuerza (Aprendizaje del concepto de fuerza)	Modelo Aristotélico	- Considera el reposo como estado natural de un cuerpo.
		- Piensa que la fuerza del aire mantiene el movimiento por un tiempo después de ser lanzado un objeto.
		- Supone que la gravedad y el rozamiento hacen que los cuerpos se detengan.
		- Confunde los conceptos de masa y peso.
		- No representa las fuerzas que actúan sobre un cuerpo
	Modelo Medieval Inicial	- Considera que la fuerza impresa es la que mantiene el movimiento.
		- Piensa que la fuerza disminuye naturalmente.
	Modelo Medieval Mixta	-Representa de forma incorrecta las fuerzas que actúan sobre un cuerpo.
		- Considera que la fuerza impresa disminuye por la acción del rozamiento.
	Modelo Medieval Pre-Inercial	- Representa algunas fuerzas que actúan sobre un cuerpo.
		- Considera que en el movimiento de los cuerpos actúa la fuerza impresa y rozamiento.
	Modelo Inercial	- Considera que los cuerpos no necesitan fuerza para mantenerse en movimiento.
		- Piensa que los cuerpos se detienen porque actúa una fuerza contraria.

- Posee claridad entre las magnitudes vectoriales y escalares.

- Representa de forma correcta todas las fuerzas que actúan sobre un cuerpo.

Fuente: Adaptado de Herrera (2008)

Partiendo de las características presentes en la literatura, resumidas en la tabla, se diseñaron las preguntas para los instrumentos de investigación, además se realizó la categorización de las respuestas de los estudiantes, ubicándolos en uno o más modelos explicativos sobre el concepto de fuerza.

7.6 INSTRUMENTOS Y FUENTES DE INFORMACIÓN

En la presente investigación se utilizó dos técnicas para la recolección de información, siendo estas:

1. **La observación:** Es un elemento fundamental de todo proceso investigativo; en ella se apoya el investigador para obtener información relevante. Se empleó en la fase tres de la intervención a través del diario de campo, donde se evaluó la motivación y el aprendizaje del concepto de fuerza a fin con las leyes de Newton.
2. **Cuestionarios de lápiz y papel:** Es una herramienta que consiste en una serie de preguntas y otras indicaciones con el propósito de obtener información. En esta investigación se aplicó para indagar sobre los modelos explicativos iniciales y los perfiles motivacionales de los estudiantes, antes y durante el aprendizaje del concepto de fuerza a fin con las leyes de Newton.

En esta investigación, se aplicó un cuestionario escrito para identificar y describir, el estado motivacional antes y después de la intervención que tienen los estudiantes frente a las clases de física, así mismo, para conocer qué tipo de estrategias podría generar motivación intrínseca en ellos y, por último, precisar sobre los modelos explicativos del concepto de fuerza que presentan los estudiantes. Esto sirvió como base para el diseño y aplicación de la unidad didáctica.

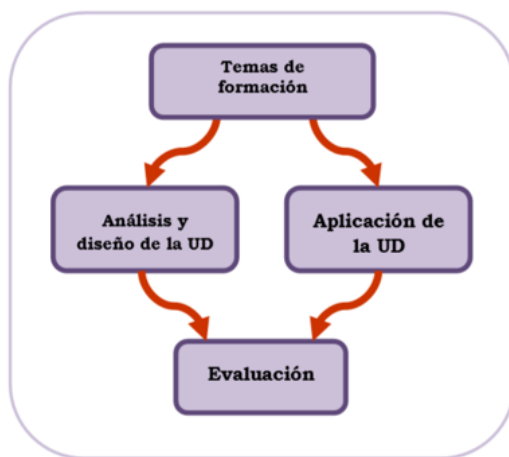
7.6.1 Cuestionario Escrito

Este instrumento se aplicó antes y después de la intervención didáctica, se presenta en dos partes, una netamente escrita y otra experimental. Consta de quince preguntas abiertas y de selección múltiple, justificando la elección, así como una parte experimental, con el objetivo de indagar sobre los perfiles motivacionales y los modelos explicativos del concepto de fuerza. Para validar la aplicabilidad del instrumento se realizó evaluación de expertos por parte del asesor del proyecto y de los evaluadores. Además, se realizó el pilotaje del instrumento con el fin de determinar la pertinencia de las preguntas que se van a analizar (ANEXO 4).

7.7 UNIDAD DIDÁCTICA

Con el fin de diseñar y emplear actividades que fomenten la motivación intrínseca, se diseñó una unidad didáctica teniendo como referente la propuesta de Tamayo *et al.* (2010) el cual la define como “Un proceso flexible de planificación de la enseñanza de los contenidos relacionados con un campo del saber específico, para este caso ciencias naturales” (p. 107). Este autor plantea que la metodología de la unidad didáctica se compone de cuatro momentos, los cuales se relacionan en la siguiente figura.

Ilustración 2 Metodología de la unidad didáctica



Fuente: Tamayo *et al.* (2010)

En esta investigación se abordarán cada uno de los momentos expuestos por Tamayo, de la siguiente manera. Para el primer momento, se concretó trabajar los modelos explicativos sobre el concepto de fuerza relacionado con las leyes de Newton. Luego, se realizó el cuestionario de entrada, con el fin de conocer los modelos iniciales que tienen los estudiantes respecto al tema e indagar sobre los perfiles motivacionales y acerca de las situaciones que motivan o desmotivan a los estudiantes en las clases de física.

En el segundo momento, se realizó el análisis del instrumento inicial y a la construcción de las actividades que buscan generar un progreso en los modelos explicativos sobre el concepto de fuerza y los perfiles motivacionales.

Luego, en el tercer momento se aplicó la unidad didáctica, titulada “*El mundo de la fuerza*” a la unidad de trabajo seleccionada del grado 1003.

Finalmente, se realizó la evaluación de la aplicación de la unidad didáctica verificando la efectividad de la misma y así dar cumplimiento al objetivo general planteado en esta investigación.

A continuación, en la tabla 7, se presenta una descripción general de la unidad didáctica diseñada y aplicada.

Tabla 7 Descripción de la unidad didáctica

UNIDAD DIDÁCTICA EL MUNDO DE LA FUERZA		
ORGANIZACIÓN LÓGICA DE LOS CONTENIDOS	ACTIVIDAD DIDÁCTICA	REFERENTE TEÓRICO
Momento de Ubicación: Cuestionario de entrada. Objetivo: Identificar los modelos explicativos iniciales que tienen los estudiantes de décimo grado de la Institución Educativa José María Hernández sobre el concepto de fuerza a fin con las	Cuestionario escrito: Este instrumento se aplicará antes y después de la intervención didáctica, se presenta en dos partes, una netamente escrita y otra experimental. Consta de quince preguntas abiertas y de selección múltiple, justificando la elección, así como una parte experimental, con el objetivo de indagar sobre los perfiles motivacionales y los modelos explicativos del concepto de fuerza.	Es importante indagar sobre las ideas previas y los modelos explicativos iniciales que poseen los alumnos. Según Tamayo <i>et al.</i> (2010) las ideas previas y los modelos iniciales las adquieren los alumnos en diferentes contextos y no deben considerarse como erróneos.

leyes de Newton y la motivación que presentan en las clases de física. Tiempo: 60 Minutos		Esta investigación indagó los modelos explicativos iniciales de los alumnos, con el fin de formalizar la UD, teniendo en cuenta la propuesta de Tamayo.
Momento de Desubicación: Tarea N° 1: ¿Qué es la fuerza? Objetivo: Desarrollar habilidades y competencias que le permitan al estudiante reconocer e interpretar el concepto de fuerza. Categorías a intervenir: • Perfil Buscador de éxito. • Modelo Aristotélico. Tiempo: 60 minutos	Observación de imágenes: Los estudiantes observaron una serie de imágenes con el fin de analizar cada situación e introducir el concepto de fuerza. Halada de cabo: Con la ayuda de un familiar se desarrolló en casa la competencia halada de cabo y con base en esta se respondieron una serie de preguntas abiertas relacionadas con la temática. Socialización: Por medio de la aplicación Meet se socializan las respuestas de los estudiantes, se aclaran dudas y se obtienen conclusiones generales. Evaluación: Se evaluó los aportes de los estudiantes, la participación respetuosa en la socialización y las discusiones respetuosas. Con el objetivo de que los estudiantes participaran en el proceso de evaluación, cada uno evaluó su aprendizaje por medio del diario del estudiante, el cual incluyó percepciones en el dominio cognitivo y afectivo.	Para activar la motivación intrínseca, según Flórez (2018) el docente debe recurrir a desarrollar actividades flexibles y creativas, que posibiliten el desarrollo de los contenidos con los estudiantes. Bajo esta mirada, esta tarea mostro de una forma diferente las clases de física y la importancia que tiene el concepto trabajado en la vida diaria.
Tarea N° 2: La naturaleza de la fuerza. Objetivo: Analizar e interpretar algunos de los acontecimientos históricos que precedieron la formulación de las leyes de Newton.	Observación de video: Los estudiantes observaron un corto video titulado “Isaac Newton” con el fin de conocer los principales aportes que hizo al desarrollo de la física. https://www.youtube.com/watch?v=9yHLiONXEo&t=6s	Esta tarea se relaciona con el segundo componente de la unidad didáctica propuesta por Tamayo et al. (2010), Historia y epistemología, en este caso de las leyes de Newton.

Categorías a intervenir: • Perfil Curioso • Todos los modelos explicativos Tiempo: 60 minutos	Lectura – Mapa conceptual: Los estudiantes realizaron la lectura “<i>La formulación de las leyes de Newton</i>” y con base en esta realizaron un mapa conceptual relacionando las diferentes concepciones históricas sobre la formulación de las mismas. Socialización: Se realiza socialización de las actividades desarrolladas por los estudiantes, se aclaran dudas y generan conclusiones. Evaluación: Se evaluó los aportes de los estudiantes en el desarrollo de las actividades propuestas. Con el objetivo de que los estudiantes participaran en el proceso de evaluación, cada uno evaluó su aprendizaje por medio del diario del estudiante, el cual incluyó percepciones en el dominio cognitivo y afectivo.	Con esta tarea se pretende que el estudiante, conozca y analice los acontecimientos históricos sobre las formulaciones de las leyes de Newton.
Tarea N° 3: Representación de las fuerzas Objetivo: Reconocer e interpretar las fuerzas que actúan sobre un cuerpo mediante la representación vectorial en un diagrama de cuerpo libre. Categorías a intervenir: • Perfil Sociable • Modelo medieval mixta Tiempo: 120 minutos	Análisis de situaciones: Los estudiantes analizaron tres situaciones donde se ven involucrados un niño y una báscula, con el objetivo de tener claridad entre los conceptos de masa y peso. Observación de video: Para complementar la actividad anterior se propuso la visualización del video titulado “<i>La señora masa y el señor peso</i>”. Calculando el peso: En esta actividad los estudiantes escogieron 5 objetos de la casa y le calcularon el peso a cada uno, haciendo el debido registro en una tabla, después contaron unas preguntas asociadas a la temática. Socialización: Se realiza socialización de las actividades desarrolladas por los estudiantes, se aclaran dudas y generan conclusiones.	Acompañar las explicaciones con material gráfico y apoyarse en ejemplos que facilite la comprensión de los contenidos siempre llama la atención según Martínez y Salanova (2010). Este tipo de estrategias hace que mejore el ambiente y el interés de los estudiantes por la clase, ya que está encaminada a facilitar la tarea de los estudiantes sin dejar de exigir esfuerzo.

	Evaluación: Se evaluó los aportes de los estudiantes en el desarrollo de las actividades propuestas y la resolución de problemas. (Uso de fórmulas correctamente, unidades de medida, etc.) Con el objetivo de que los estudiantes participaran en el proceso de evaluación, cada uno evaluó su aprendizaje por medio del diario del estudiante, el cual incluyo percepciones en el dominio cognitivo y afectivo.	
Tarea N° 4: Observando la inercia Objetivo: Explicar el concepto de inercia en situaciones donde se cumple la primera ley de Newton e identificar sus efectos. Categorías a intervenir: • Perfil Curioso • Modelo inercial Tiempo: 120 minutos	Simulador: Se presentaron tres situaciones donde los estudiantes debían predecir, observar y explicar. Parte experimental: Los estudiantes realizaron un montaje con una botella pequeña de plástico, un aro de papel, un cubo de madera y una botella, aquí también debían predecir, observar y explicar. Socialización: Se realiza socialización de las actividades desarrolladas por los estudiantes, se aclaran dudas y generan conclusiones. Evaluación: Se evaluó los aportes de los estudiantes en el desarrollo de las actividades tipo POE. Con el objetivo de que los estudiantes participaran en el proceso de evaluación, cada uno evaluó su aprendizaje por medio del diario del estudiante, el cual incluyo percepciones en el dominio cognitivo y afectivo.	La implementación de laboratorios, según Díaz (2018) incentivan el trabajo y la participación activa en el aprendizaje. Despertar la curiosidad bajo el factor sorpresa a través del uso de material o herramientas poco común, es una estrategia que funciona con los estudiantes.
Tarea N° 5: Relacionado magnitudes. Objetivo: Brindar al estudiante herramientas que permitan la interpretación de la relación	Simulador: Los estudiantes trabajaron con el uso de simuladores para: 1. Observar cómo influye la fuerza en la velocidad de un cuerpo. 2. Comprobar la relación de la masa y la fuerza en el movimiento de un móvil.	Al relacionar los contenidos estudiados con ejemplos del mundo real los estudiantes los entienden mejor, según Martínez y Salanova (2010) referenciar lo que se enseña con la experiencia

entre fuerza, masa y aceleración sobre un cuerpo. Categorías a intervenir: • Perfil curioso y concienzudo • Modelo inercial Tiempo: 120 minutos	3. Demostrar la respuesta de un ejercicio. En este punto ellos calcularon matemáticamente un problema y la respuesta la introdujeron en el simulador, este arrojando si era correcta o falsa. Parte experimental: Se realizó un montaje con un carro de juguete, nylon, un vaso desechable y piedras pequeñas. Una vez que cada estudiante realizó la experiencia con dicho montaje se procedió a contestar unas preguntas. Socialización: Se realiza socialización de las actividades desarrolladas por los estudiantes, se aclaran dudas y generan conclusiones. Evaluación: Se evaluó los aportes de los estudiantes en el desarrollo de las actividades. Con el objetivo de que los estudiantes participaran en el proceso de evaluación, cada uno evaluó su aprendizaje por medio del diario del estudiante, el cual incluyó percepciones en el dominio cognitivo y afectivo.	del alumno es muy útil para que el conocimiento se filtre en la cabeza y memoria. Bajo esta mirada, esta tarea mostro a los estudiantes por medio de los simuladores la aplicabilidad de los contenidos trabajados.
Tarea N° 6: Toda acción conlleva una reacción Objetivo: Ofrecer al estudiante elementos suficientes para la comprensión de la tercera ley de Newton y su dependencia del concepto de fuerza. Categorías a intervenir: • Perfil concienzudo y buscador de éxito • Modelo inercial	Observación de video: Los estudiantes observaron el video titulado “<i>El coyote y el correcaminos</i>” donde debían evidenciar las situaciones que experimenta el coyote para atrapar al correcaminos, después le atribuyeron una explicación indicando los cuerpos que interactúan, nombrando las fuerzas sobre cada cuerpo, entre otras. Simulador: A partir del trabajo con el simulador los estudiantes marcaron a una serie de afirmaciones con Falso o Verdadero, justificando el porqué de cada una. Después, solucionaron un problema matemáticamente y	La utilización de las TICS según Martínez y Salanova (2010) es una estrategia que mejora la enseñanza y el aprendizaje. Teniendo en cuenta lo anterior, en esta tarea se utilizó la proyección de videos y la utilización de simuladores con la intención de mejorar las prácticas y despertar el interés de los alumnos.

Tiempo: 60 minutos	comprobaron su respuesta en el simulador. Socialización: Se realiza socialización de las actividades desarrolladas por los estudiantes, se aclaran dudas y generan conclusiones. Evaluación: Se evaluó los aportes de los estudiantes en el desarrollo de las actividades. Con el objetivo de que los estudiantes participaran en el proceso de evaluación, cada uno evaluó su aprendizaje por medio del diario del estudiante, el cual incluyo percepciones en el dominio cognitivo y afectivo.	
Tarea N° 7: Practicando lo aprendido Objetivo: Resolver y comprobar la solución de problemas concernientes a la fuerza relacionada con las tres leyes de Newton. Categorías a intervenir: • Perfil curioso y concienzudo. • Modelo inercial Tiempo: 60 minutos	Esta tarea está compuesta por varios ejercicios y situaciones donde los estudiantes utilizaron diversas ecuaciones vistas y nociones asociadas a la fuerza y las leyes de Newton.	Variar las tareas y actividades que los alumnos realizan en clase o en casa, según Martínez y Salanova (2010) es otra estrategia que despierta el interés, pero para ello, el docente debe ser activo y estar motivado a planear esa necesaria diversificación.

Fuente: Elaboración propia

7.8 DISEÑO METODOLÓGICO

Para la verificación de la obtención de resultados y el desarrollo metodológico del proceso investigativo, se proponen las siguientes fases:

7.8.1 Momento De Ubicación

Fase1: Diagnóstico: Se llevó a cabo por medio de un cuestionario de lápiz y papel, el cual cuenta con preguntas abiertas y una actividad experimental (ANEXO 3), donde se identificaron los perfiles motivacionales, las ideas previas y con ellas, los modelos explicativos sobre el concepto de fuerza que presentan los estudiantes, antes de la aplicación de la unidad didáctica.

Fase 2: Diseño de la Unidad didáctica: Se examinó la situación problema y se realizó la planeación, diseño y validación de una unidad didáctica, enfocada en fomentar de la motivación intrínseca y, además, que permita solucionar las dificultades detectadas en relación al concepto de fuerza, es decir, las modificaciones en los modelos explicativos sobre el concepto.

7.8.2 Momento De Desubicación

Fase 3: Aplicación de la unidad didáctica: Se realizó seguimiento a cada una de las actividades planteadas para la Unidad didáctica, esto, para determinar la pertinencia y el impacto que tiene en la solución de la problemática.

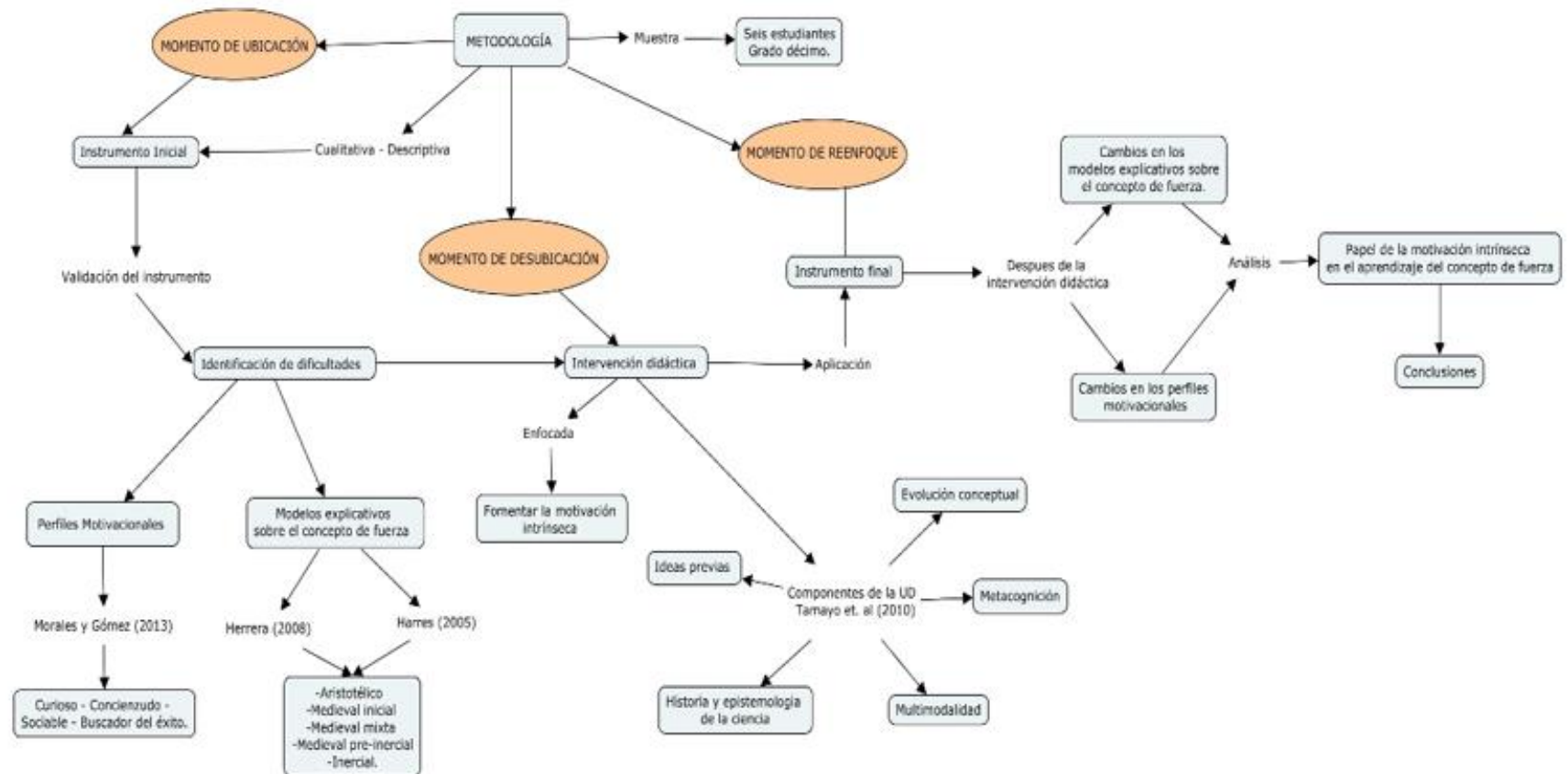
7.8.3 Momento De Reenfoque

Fase 4: Análisis de la información: Una vez aplicada la unidad didáctica, se empleó nuevamente el instrumento inicial (cuestionario escrito y actividad experimental) para realizar la respectiva comparación del antes y el después de la intervención, con el fin de procesar la información recolectada y realizar el análisis correspondiente. Se identificó el estado en los perfiles motivacionales y los modelos explicativos sobre el concepto de fuerza que presentan los estudiantes.

Fase 5: Conclusiones y recomendaciones: Al interpretar y analizar la información obtenida, se concluye en torno al impacto de la unidad didáctica enfocada en la motivación, en el

aprendizaje del concepto de fuerza y si la aplicación de la unidad didáctica fue significativa a la hora de caracterizar el papel de la motivación intrínseca en el aprendizaje del concepto en los estudiantes. Se elaboran las recomendaciones y se redacta un artículo científico con fines de publicación. En la figura 3 se muestra un esquema donde se evidencian los principales aspectos a tener en cuenta en cada fase del diseño metodológico.

Ilustración 3 Diseño metodológico



Fuente: Elaboración propia

7.9 PLAN DE ANÁLISIS

El análisis de la información se llevó a cabo en varias etapas:

1. Se escogieron los instrumentos que se van a analizar, teniendo en cuenta que estos arrojaran datos importantes que aporten a la investigación.
2. Se transcribieron las repuestas que los estudiantes dieron a cada una de las preguntas del instrumento.
3. Se codificó la información y se organizó en matrices (se detallan más adelante).
4. Una vez recolectada la información, se procede al análisis bajo los parámetros del análisis de contenido, en cuanto a la categoría modelos explicativos del concepto de fuerza, se describieron las respuestas dadas por los estudiantes a la luz de la teoría sobre el concepto y las ideas trabajadas por distintos autores, este proceso se llevó a cabo tanto antes como después de la intervención didáctica. Para la categoría motivación intrínseca, se clasificaron las respuestas de los estudiantes de acuerdo a los perfiles motivacionales en cada una de las subcategorías y teniendo en cuenta los indicadores para cada uno. Este proceso se llevó a cabo tanto antes como después de la intervención didáctica. Por último, se revisaron los cambios que presentan las respuestas de los estudiantes en cada categoría, a la luz de las descripciones dadas y los autores de referencia.

Las matrices que se presentan a continuación, se usaron para la organización y análisis de resultados, es decir, a partir de la información que se recopiló en cada una de éstas se estructuró el apartado de análisis. Se adjuntan las matrices que se usaron:

Para los perfiles motivacionales:

Tabla 8 Análisis de los perfiles motivacionales de cada estudiante

Estudiante:		E1		
Pregunta	Respuesta del estudiante	Interpretación	Perfil motivacional	Análisis

1
2

Fuente: Elaboración propia

La tabla anterior, se usó para la interpretación y análisis de resultados, tanto antes como después de la intervención didáctica.

Se analiza la viabilidad de organizar por perfiles motivacionales tanto antes como después de la intervención, esto con el fin de identificar el número de estudiantes y las características de cada uno de los perfiles presentados a la luz de los hallazgos de la investigación y la teoría expuesta, esto, con la matriz de la tabla 9.

Tabla 9 Análisis de las expresiones de los estudiantes de cada perfil motivacional

Subcategorías	Respuestas de los estudiantes	Interpretación y análisis
Perfiles motivacionales		
Curioso		
Concienzudo		
Sociable		
Buscador del éxito		

Fuente: Elaboración propia

Para los modelos explicativos sobre el concepto de fuerza:

Tabla 10 Análisis de los modelos explicativos del concepto de fuerza de cada estudiante.

Estudiante:		E1		
Pregunta	Respuesta del estudiante	Interpretación	Modelo explicativo	Análisis
1				
2				

Fuente: Elaboración propia

La tabla anterior, se usó para la interpretación y análisis de resultados, tanto antes como después de la intervención didáctica.

Tabla 11 Análisis de las expresiones de los estudiantes de cada modelo explicativo.

Subcategorías	Respuestas de los estudiantes	Interpretación y análisis
Modelos explicativos		
Modelo Aristotélico		
Modelo Medieval Inicial		
Modelo Medieval Mixta		
Modelo Medieval Pre-Inercial		
Modelo Inercial		

Fuente: Elaboración propia

Se analiza la viabilidad de organizar por modelos explicativos tanto antes como después de la intervención, esto con el fin de identificar el número de estudiantes y las características de cada uno de los modelos presentados a la luz de los hallazgos de la investigación y la teoría expuesta.

Tendencias por estudiante

Tabla 12 Análisis de las de las tendencias de cada estudiante en cuanto a sus perfiles motivacionales.

Estudiante	Perfiles motivacionales	Análisis
E1		
E2		

Fuente: Elaboración propia

La tabla anterior, se usó para la interpretación y análisis de resultados, tanto antes como después de la intervención didáctica.

Tabla 13 Análisis de las de las tendencias de cada estudiante en cuanto a sus modelos explicativos.

Estudiante	Modelos explicativos	Análisis
E1		
E2		

Fuente: Elaboración propia

La tabla anterior, se usó para la interpretación y análisis de resultados, tanto antes como después de la intervención didáctica.

Confrontación antes y después de la intervención

Tabla 14 Confrontación de los perfiles motivacionales antes y después de la intervención.

Estudiante	Perfiles motivacionales antes de la intervención	Perfiles motivacionales después de la intervención	Análisis
E1			
E2			

Fuente: Elaboración propia

Tabla 15 Confrontación de los modelos explicativos antes y después de la intervención.

Estudiante	Modelos explicativos antes de la intervención	Modelos explicativos después de la intervención	Análisis
E1			
E2			

Fuente: Elaboración propia

8 RESULTADOS

En los siguientes párrafos se mostrarán los resultados de la presente investigación, lo anterior, relacionado con los perfiles motivacionales y los modelos explicativos de los estudiantes, esto evidenciado en las respuestas al cuestionario de entrada:

Perfil sociable

El perfil motivacional sociable se manifiesta en los estudiantes que presentan disposición para ayudar a los compañeros en todas las actividades escolares, tienen la necesidad de conseguir y mantener buenas relaciones de amistad con los compañeros y son espontáneos, optimistas y muy activos al aprender y al tomar decisiones. Dentro de las respuestas de los estudiantes que se encuentran en este perfil están:

En el test de perfiles motivacionales, las estudiantes 1 y 2 se mostraron identificadas con Cristina. “A Cristina le gusta trabajar en equipo, ayuda a sus compañeros en las diferentes actividades y tiene iniciativa en el aprendizaje”. Cuando se les solicito justificar sus respuestas expresaron:

*E1: “Porque hacer los **trabajos en equipo** nos ayuda a **entender mejor** y a **desarrollar mejor** los trabajos”*

*E2: “Pienso que los **trabajos en equipo** son más **llevaderos y divertidos**, por otra parte, se puede **socializar** los temas en el grupo y hallar **distintas perspectivas**. Además, opino que el aprendizaje siempre debe ser autónomo y debemos estar dispuestos a aprender”.*

Esto muestra que, al parecer, E1 y E2 son se identifican con el perfil motivacional sociable. En cuanto a E1, se hace evidente la preferencia por el trabajo colaborativo en el desarrollo de actividades ya que al interactuar de manera dinámica e interdependiente con respecto a una meta con los compañeros permite entender mejor la temática trabajada. Asimismo, E2 expresa que, el trabajo en equipo puede fomentar un mejor aprendizaje, dado que se puede socializar los diferentes puntos de vista de cada integrante del equipo, aclarar dudas y llegar a conclusiones generales de alguna temática.

Autores como Morales y Gómez (2013) exponen que los estudiantes con este perfil motivacional, manifiestan preferencia por trabajar en pequeños grupos, rechazan el ser evaluado y prefieren el aprendizaje por descubrimiento. Por otro lado, Fernández et al. (2008) manifiestan que las características más importantes de los estudiantes con este perfil motivacional, es que están muy seguros de sí mismos y que les gusta operar a su propio ritmo, sumado a esto prefieren una atmósfera amigable e informal en los salones de clase.

Ahora bien, teniendo en cuenta el cuestionario sobre motivación y estrategias de aprendizaje donde se debía seleccionar una o varias posibles respuestas con una X, se evidenció relación con el perfil motivacional sociable, dadas las respuestas a las preguntas 3, 4, 5 y 6 respectivamente:

E3: “Algunas veces: Porque a veces no entiendo la temática o no me gusta”

*E3: “Muy pocas veces: Porque me están contando algo o algún problema que **tengo con compañeros.**”*

E3: “Algunas veces: Porque a veces no pongo mucho cuidado y no entiendo”

E3: “Muy pocas veces: Porque sé que lo puedo hacer mejor cada intento”

Se logra observar que, E3 en ciertos momentos no pone mucho interés en las clases de física y esto se fundamenta en que no entiende la temática, no le gusta, o simplemente por estar hablando con los compañeros durante las explicaciones no logra comprender, además, el estudiante no siempre está satisfecho con las actividades que se desarrollan durante las clases, debido a las razones antes expuestas. Sin embargo, es de resaltar que E3 muy pocas veces se rinde ante el primer obstáculo que se le presenta durante el desarrollo de las actividades, ya que tiene claro que cada vez lo puede hacer mejor.

Respecto a esto Morales y Gómez (2013) enfatizan que los alumnos con este perfil motivacional están caracterizados por la necesidad de conseguir y mantener buenas relaciones de amistad con los compañeros, buena disposición para ayudarles. De igual manera, Adar (como se citó en Fernández et al. 2008) afirma que los estudiantes que se

identifican con este perfil motivacional, manifiestan que la necesidad de mantener buenas relaciones es mayor que la de evitarlas.

Perfil curioso

Los estudiantes que se inclinan por el perfil motivacional curioso, les gustan las situaciones novedosas y complejas, además, se inclina a examinar, investigar, manipular información y prefiere la atmósfera de clase dinámica, innovadora y original. Dentro de las respuestas que los estudiantes dan, con respecto a este perfil motivacional se encuentran:

Los estudiantes 3 y 5 en el test de perfiles motivacionales, se identificaron con Camila o Camilo. “A Camila-Camilo no le gustan las clases donde el profesor solo habla y expone el tema, pues es muy curiosa y le gusta mucho más realizar experimentos o laboratorios como método para aprender cosas nuevas”. Se les pidió justificar su respuesta, a lo que los estudiantes contestaron:

*E5: “Me gusta la idea de **experimentos** por muy sencillos que sean”*

*E3: “Porque **aprendo mejor** con experimentos, **me acuerdo mejor** de que es lo que pasa”.*

Esto muestra que, al parecer E3 y E5 son estudiantes curiosos. Se logra evidenciar cierta afinidad por las clases experimentales en donde se puede interactuar con materiales y demás, con el objetivo de obtener un mejor aprendizaje y se considera que se aprende mejor en las clases donde se experimenta y que esa interacción le permite afianzar mejor dicho aprendizaje. Morales y Gómez (2013) expresan que este tipo de estudiantes, muestran gran interés en aprender sobre nuevos sucesos o fenómenos científicos, poseen una gran inclinación a examinar, explorar y manipular la información. Además, de acuerdo a los autores, el estudiante con este perfil motivacional, opta por el aprendizaje por descubrimiento ya que le permite estimular su curiosidad al manipular la información.

En este sentido, Fernández et al. (2008) afirman que los estudiantes curiosos tienen una tendencia pronunciada a reexaminar lo que es conocido y a explorar lo desconocido. Por lo tanto, estos estudiantes tienden a reaccionar fuertemente a aquellos estímulos en su entorno

que son nuevos y complejos. Las situaciones novedosas pueden ser vistas como situaciones dominadas por cambio y sorpresa, en el aula estos cambios y sorpresas pueden ser producidos por material de enseñanza, métodos de enseñanza y profesores.

Posteriormente, al solicitarles a los estudiantes que de los cuatro personajes expuestos en el test de perfiles motivacionales seleccionara con cual estaba en desacuerdo. En este punto, E1 y E3 comunican no estar de acuerdo con Juan-Juana. “Juan-Juana prefiere actividades fáciles, porque solo le interesa sacar buenas notas sin mucho esfuerzo y ser reconocido por sus compañeros y su profesor.” La justificación a su elección fue:

E1: “Porque los más *importante es el aprendizaje*”

E3: “Porque en la vida nada es fácil, *siempre hay retos y el estudio nos enseña a superarlos.*”

Se observa que, tanto E1 como E3 consideran que lo más importante es el aprendizaje y esto conlleva a esforzarse, superar retos y no tanto, sacar buenas notas por medio de actividades que no aportan al aprendizaje de la temática. Asimismo, se evidencia que la obtención de un aprendizaje adecuado se convierte en lo más importante, por tal motivo las calificaciones pasan a un segundo plano junto con las actividades que encierran un grado bajo de dificultad.

En relación al perfil motivacional curioso, Morales y Gómez (2013) afirman que estos estudiantes son motivados por el aprendizaje por descubrimiento, pero también les gusta el uso de libros de referencia, ya que ambos métodos proporcionan al alumno curioso la posibilidad de manipular la información y estimular su propia curiosidad. Manifiestan rechazo a los métodos de enseñanza totalmente centrados en el profesor, donde éste es la figura activa y a ellos les queda reservado un papel pasivo. Asimismo, Fernández, Coronado, Pérez y Quiroga (2008) exponen que los estudiantes con perfil motivacional curioso tienen una tendencia pronunciada a reexaminar lo que es conocido y a explorar lo desconocido, por lo tanto, estos estudiantes tienden a reaccionar fuertemente a aquellos estímulos en su entorno que son nuevos y complejos.

En relación al cuestionario de motivación y estrategias de aprendizaje donde se debía seleccionar una o varias posibles respuestas con una X, se evidenció afinidad con el perfil motivacional curioso. Algunas las respuestas dadas por E2 en este cuestionario son:

E2: “Porque la física es una de las más grandes ciencias, que nos ayuda a responder esos grandes interrogantes, ¿Por qué?”.

E2: “Es imposible distraerse en una clase cuando los temas son interesantes y donde su explicación también”.

E2: “Ir al laboratorio es un arma muy motivante ya que es un espacio distinto, entorno distinto”.

La estudiante muestra un alto interés por la asignatura de física y esto se evidencia en la concentración y participación continua en las clases, además, considera que algunas estrategias como las prácticas de laboratorio, las exposiciones y debates generan motivación durante el aprendizaje. Respecto a esto, autores como Morales y Gómez (2013) destacan que este tipo de estudiante manifiesta interés por aprender sobre nuevos sucesos o fenómenos científicos, posee gran inclinación a examinar, explorar y manipular información.

A su vez, Fernández et al. (2008) dan conocer que la novedad y la complejidad de una situación son dos características principales a través de las cuales los estudiantes curiosos son motivados. Cuando los estudiantes encaran situaciones nuevas y complejas se produce en ellos condiciones disonantes o cambios en el nivel de interés que los lleva a experimentar sentimientos de duda y confusión. Esto los conduce a acciones explorativas y manipulativas que apuntan a resolver sus confusiones y dudas (p. 62).

Teniendo en cuenta las respuestas al cuestionario sobre motivación y estrategias de aprendizaje, se evidencia que E4 posee características que la asocian con el perfil motivacional curioso, esto dado a las respuestas de las preguntas 6 y 8 respectivamente, aquí la estudiante, manifiesta:

E4: “Cuando no entiendo algo, siempre investigo hasta poder hacerlo”.

E4: “Los videos ayudan a una mejor comprensión y además entretienen mucho”.

Se puede interpretar que E4, tiene la idea de que ante los obstáculos hay que perseverar, buscar soluciones y con ello obtener los resultados esperados, además, considera que una buena estrategia de aprendizaje es la proyección de videos, ya que complementa la explicación y los entretienen. De acuerdo con Morales y Gómez (2013) los alumnos con este perfil motivacional son motivados por el aprendizaje por descubrimiento sin dejar el uso de libros de referencia, ya que ambos métodos proporcionan al alumno curioso la posibilidad de manipular la información y estimular su propia curiosidad.

Fernández et al. (2008) agregan que la novedad y la complejidad de una situación son dos características principales a través de las cuales los estudiantes curiosos son motivados. Cuando los estudiantes encaran situaciones nuevas y complejas se produce en ellos condiciones disonantes o cambios en el nivel de interés que los lleva a experimentar sentimientos de duda y confusión. Esto los conduce a acciones explorativas y manipulativas que apuntan a resolver sus confusiones y dudas.

Perfil concienzudo

En cuanto a los estudiantes que se ubican en el perfil motivacional concienzudo, se puede decir que presentan un deseo genuino a hacer lo correcto y a evitar lo que está mal, prefieren las tareas bien estructuradas y organizadas y tratan de asegurarse contra el fracaso atendiendo regularmente cada detalle de su tarea, puede ser dogmático y conformista, para la presente investigación se encontraron las siguientes respuestas con respecto a este perfil, antes de la intervención didáctica:

En el test de perfiles motivacionales, la estudiante E4 se sintió identificada con Fernanda. “Fernanda prefiere que el profesor le indique paso a paso lo que se debe hacer, siempre estudia y le gusta que le evalúen, pero solo lo que el profesor enseña en las clases”. Su justificación fue:

E4: “Porque es una manera muy *práctica de adquirir conocimientos y concentrarme mejor en la clase*”.

Ahora, otras respuestas que asocian a esta estudiante con este perfil motivacional son:

E4: “Antes de dejar la actividad *la maestra siempre explica*, entonces por eso es *sencillo de resolverla*”.

E4: “Haciendo actividades en clase puedo *comprender mejor* el tema porque tengo *la ayuda de la profesora ante cualquier duda*”.

Respecto a la pregunta 7 “¿Cómo se te hace más fácil aprender cualquier tema?”, E1 manifiesta que “haciendo actividades en clase” al justificar expresa:

E1: “Es más fácil desarrollar *diferentes actividades* y que *la profesora vaya explicando cada una*”

La E1 y E4 consideran que se le hace más fácil aprender los temas haciendo actividades en la clase con la explicación previa y acompañamiento de la profesora. Por su parte, E4 muestra afinidad por que haya indicaciones paso a paso sobre la actividad que debe realizar y ella considera que es una manera práctica de adquirir conocimiento y concentración en la clase. De acuerdo a estas características, las estudiantes se relacionan con el perfil motivacional concienzudo.

Autores como Morales y Gómez (2013) manifiestan que los alumnos concienzudos prefieren métodos de enseñanza con objetivos e instrucciones claras, desean ser evaluados con frecuencia, es decir el profesor juega un papel importante para decirles lo que es correcto. El aprendizaje por descubrimiento les interesa sólo cuando está altamente dirigido. A su vez, Fernández et al. (2008) mencionan que todo estudiante con perfil motivacional concienzudo presenta un deseo genuino de hacer lo correcto y de evitar lo que está mal, estos estudiantes tratan de asegurarse contra el fracaso atendiendo regularmente cada detalle de la tarea y por esta misma razón, necesitan control de apoyo en su aprendizaje.

Asimismo, destacan que una persona concienzuda, puede ser definida como una persona que muestra una necesidad de cumplir con una responsabilidad. Todo estudiante concienzudo presenta un deseo genuino de hacer lo correcto y de evitar lo que está mal. El fracaso a seguir este deseo causa en ellos sentimientos de miedo y culpa, por lo tanto, los estudiantes concienzudos sienten una fuerte necesidad de estudiar y aprender porque estas actividades son consideradas deberes y este sentimiento de deber, otorga la motivación intrínseca de aprender (Fernández et al, 2008).

Perfil buscador de éxito

Los estudiantes que se relacionan con el perfil buscador de éxito se caracterizan por que eligen tareas sencillas o moderadas para comenzar y elige tareas de dificultad progresivamente mayor cuando han experimento éxito, no le gusta gastar mucho tiempo en sus tareas y le gusta terminarlas lo más pronto posible y tienen la necesidad de conseguir estima y prestigio del profesor y del resto de los compañeros, como consecuencia de sus victorias, en la presente investigación se encontraron las siguientes respuestas:

De acuerdo a otras respuestas dadas al cuestionario de motivación y estrategias de aprendizaje, se refleja que E5 posee características en menor proporción al perfil motivacional buscador de éxito, contradiciendo lo expuesto anteriormente, ya que E5 manifestó no estar de acuerdo con el personaje de Juana (Perfil motivacional buscador de éxito). Una de las respuestas que permite asociar a esta estudiante con dicho perfil, es la que suministró a la pregunta 5, “¿Estoy satisfecho (a) con las actividades académicas que se realizan en el salón?”, aquí la estudiante selecciono “algunas veces”, dando como justificación:

*E5: “Algunas **no las entiendo, no son de mi agrado**”*

Se evidencia insatisfacción por las actividades desarrolladas en clase cuando la estudiante presenta dificultades durante el desarrollo de las mismas o cuando el tema no es de su interés. Así mismo, en la pregunta 6, “¿Te rindes ante el primer obstáculo que se te presenta en el desarrollo de una actividad?”, E5 manifiesta que “algunas veces” expresando que:

*E5: " Si para **mí** no es **importante**, me **rindo fácilmente** "*

La estudiante deja claro que las actividades deben tener relevancia personal para no abandonarlas en el camino frente al primer obstáculo que se le presenta, o las actividades deben tener un grado bajo de dificultad. Otras respuestas que asocian a E5 con este perfil motivacional son:

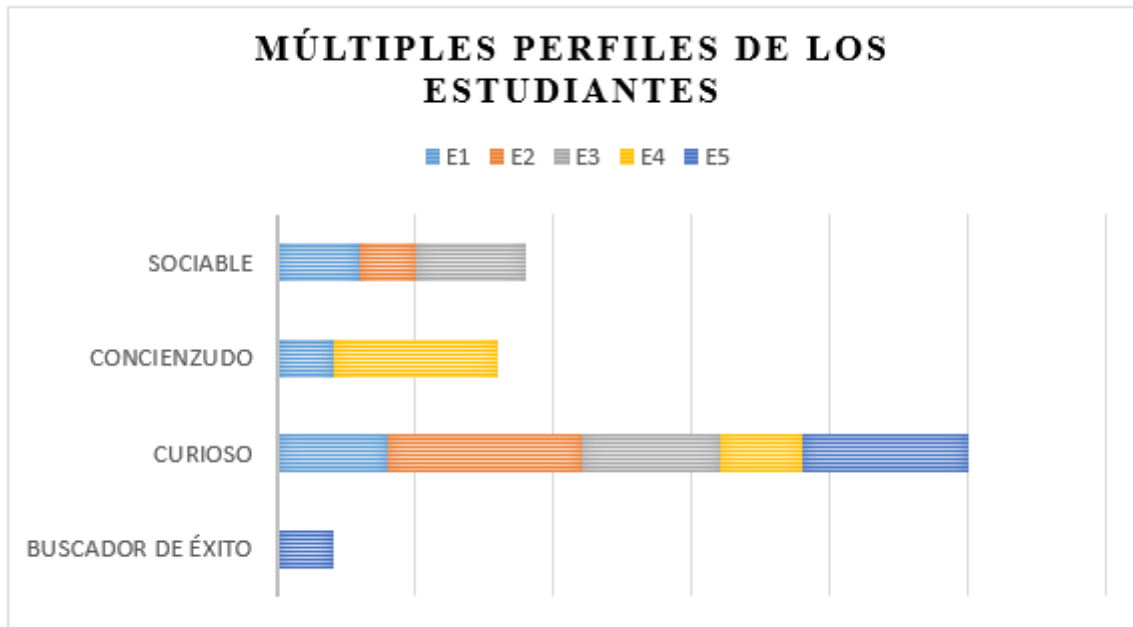
*E5: "Las actividades como **juegos, exposiciones** hacen que uno se **involucre** con el tema cuando la profesora nos **explica** varias veces un tema y siempre con el mismo ánimo, **uno se siente muy bien.** "*

*E5: "Estrategias como que la profesora lleve **varias actividades**, nos de ánimo durante el desarrollo de las mismas, **utilización de recursos tecnológicos** e implementación de **proyectos asociados al tema**, hacen que uno se involucre y sienta propio el tema "*

Frente a esto, Morales y Gómez (2013) exponen que los estudiantes ubicados en este perfil motivacional, no muestran interés en ninguna estrategia didáctica en particular, sino en aquélla que les permita mayor éxito, por ejemplo, exposiciones con objetivos claros y precisos. Por otro lado, Fernández et al. (2008) expresan que los estudiantes con este tipo de perfil motivacional, buscan evadir actividades que proveen más que un riesgo moderado por lo que eligen tareas sencillas para comenzar y eligen tareas de dificultad progresivamente mayor cuando han experimento éxitos.

A continuación, se muestra la ilustración 4, la cual presenta la distribución, por estudiante en cada uno de los perfiles motivacionales:

Ilustración 4 Múltiples perfiles de los estudiantes



Elaboración: propia

En el grafico se puede evidenciar, que E1 presenta características asociadas a los perfiles sociable, concienzudo y curioso, sin embargo, teniendo en cuenta sus respuestas, el perfil que predomina es el curioso. Por otro lado, E2 y E3 se ubican en los perfiles motivacionales, sociable y curioso, en ambos estudiantes al igual que el primero, el perfil que prima es el curioso. Respecto a las respuestas dadas por E4, se logran relacionar con los perfiles concienzudo y curioso, pero el perfil que prevalece es el concienzudo, y finalmente E5, muestra en sus respuestas algunas características de los perfiles curioso y buscador de éxito, no obstante, el perfil que sobresale es el curioso. Aquí se puede observar también, que los cinco estudiantes que participaron este proceso presentan características del perfil motivacional curioso, pero unos en mayor o menor proporción.

A continuación, se presenta la relación entre las respuestas dadas por los estudiantes a cada una de las preguntas planteadas en el cuestionario de entrada (Anexo 3) y el análisis los modelos explicativos iniciales que tienen frente al concepto de fuerza, afín con las leyes de Newton.

Modelo aristotélico

Teniendo en cuenta las respuestas de los estudiantes 1 y 3 a la pregunta 2 donde se presentan dos situaciones, “Mandy afirma que su peso es de 50Kg” - “Lucas afirma que su masa es de 65Kg” los estudiantes debían leer detalladamente estas afirmaciones y posteriormente elegir la afirmación que cada uno consideró que estaba bien planteada, explicando su respuesta.

E1 y E3 eligieron que la afirmación que estaba bien planteada era la de Mandy y al momento de explicar su respuesta expresaron:

*E1: “Porque **el peso** se mide en **Kg**”*

*E3: “Escogí a Mandy porque está diciendo cuánto **pesa**”*

Se puede evidenciar que el E1 asocia el peso con la unidad de medida de masa (kg) y que E3 se expresa en términos de peso cuando justifica su respuesta. De lo anterior se puede deducir que los estudiantes tienden a tratar el peso y la masa como un solo concepto, incluso con las mismas unidades de medida. Respecto a esto, Criado (como se citó en Guillarón et al. 2012) afirma que los conceptos de masa y peso están interrelacionados, pero son conceptos diferentes. Sin embargo, la población tiende a hablar de ellos como si fuesen lo mismo y, frecuentemente, para muchos alumnos esto trae confusión cuando comienzan a estudiar física.

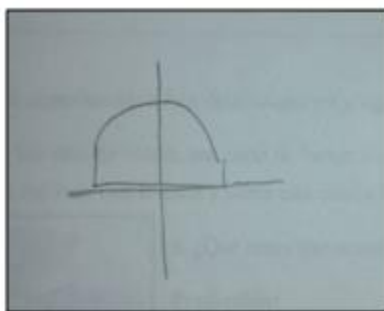
Es en ese sentido que Toulmin (citado en Guillarón et al. 2012) explicita que la ciencia tiene su propio lenguaje y recursos literarios para representar sus teorías explicativas, de tal manera que un científico aprende a hablar y a pensar en términos de modelos explicativos a diferencia de un profano para quien dichas expresiones pueden llevar a incomprensión porque resultan no familiares y, probablemente, conducen a contradicciones.

En cuanto a la pregunta 3D donde los estudiantes debían realizar un diagrama de fuerzas para cada uno de los puntos de la pregunta 3 (A-B-C), se logró identificar que, tanto E1 y

E3, usan dibujos cotidianos para representar las fuerzas involucradas en un suceso, mientras que E5 expresa que no sabe cómo representar las fuerzas involucradas. Sobre esto, Olave et al. (2019) Ratifican que a los estudiantes se les dificulta el aprendizaje de este tema debido a que los ejercicios se enfocan en ubicar sobre un cuerpo, las fuerzas (representadas con vectores) con sus respectivas direcciones para construir un diagrama de cuerpo libre y proceder al análisis físico de la situación que requiere el modelamiento del problema a través de las ecuaciones. A continuación, las respuestas de las estudiantes:

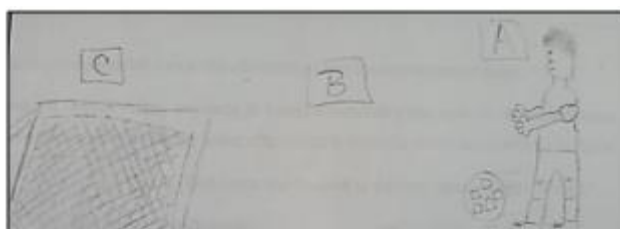
E1:

Ilustración 5 Respuesta E1 a la pregunta 3.



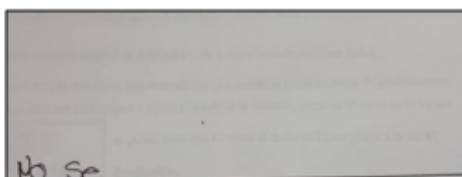
E3:

Ilustración 6 Respuesta E3 a la pregunta 3.



E5:

Ilustración 7 Respuesta E5 a la pregunta 3.



Ahora, respecto a la parte experimental donde los estudiantes debían tapar la boca de un vaso de vidrio con una carta y sobre la carta colocar una moneda, luego tenían que darle un ligero golpe a la carta y observar lo que ocurría. En la pregunta 7D donde debían explicar porque creían que sucedía esto, E1, E4 y E5 se ubican en este modelo teniendo en cuenta sus respuestas.

*E1: “Porque es más **pesada** la moneda y la carta es más ligera y aplica **menos gravedad**, la moneda cae derecho por su **peso**, aplicando **más fuerza de gravedad**”*

A la hora de explicar porque cree que ocurre esto E1 relaciona conceptos tales como masa, peso y gravedad.

*E4: “Porque la moneda **pesa más** que la carta, haciendo que la moneda caiga al vaso y la carta como es más **liviana** cae afuera”*

Se hace evidente que la estudiante 4 tiende a tratar los conceptos de masa y peso como uno solo, por tal motivo se ubica su respuesta en este modelo explicativo.

*E5: “Por el **peso** de la moneda”*

E5 asume que gracias al peso de la moneda la carta no se cayó del vaso, así le diera un ligero golpe, esto genera dudas ya que al parecer la estudiante presentó dificultades con la realización del experimento.

Esta es una muestra de que algunos estudiantes al tratar los conceptos de masa y peso no encuentran diferencias en ambos, tal vez esto, es debido a que, en otros aspectos de la vida como, en el ambiente familiar, con los amigos, medios de comunicación entre otros, utilizan de manera errónea dichos conceptos, lo cual puede perjudicar el proceso de enseñanza y aprendizaje de la física.

Modelo medieval inicial

En la pregunta 3 “Carlos está paseando a su hermanito Enrique en un carro de juguete, como se muestra en la figura. Carlos le da un empujón al carro (Punto A) y se observa que al pasar un tiempo se detiene (Punto C)”. Aquí los estudiantes debían describir las fuerzas

que actuaban en cada punto (A-B-C), sin embargo, se evidencia en las respuestas que todos los estudiantes utilizan palabras como impulso y empuje para referirse a los tipos de fuerza que actúan en cada uno de los puntos.

Respuestas punto A:

E1: “Fue la *fuerza inicial*, el *impulso* suficiente para llegar a C”

En este punto, la estudiante 1 solo reconoce una fuerza, a la que llama fuerza inicial o impulso.

E2: “Se da una *fuerza de empuje*, que es este caso sería una *fuerza inicial*”

Se hace evidente que la estudiante 2 apropia el concepto de fuerza de empuje y fuerza aplicada como si fueran el mismo.

E3: “La *fuerza* que tiene el *impulso* que le da Carlos a su hermano es de 10 y va más *fuerte*”

El estudiante 3 para poder explicar le da un valor a la fuerza que Carlos ejerce sobre su hermano, sin embargo, es la única fuerza que reconoce en el punto A.

E4: “Debido al *impulso* inicial la *fuerza* es mayor”

Se observa que la estudiante 4 solo registra la fuerza inicial y que gracias a esta hay movimiento.

E5: “*Fuerza de empuje* o *inicial*”

La estudiante 5 asume que la única fuerza que actúa cuando Carlos empuja el carro, es la fuerza inicial.

Respuestas punto B:

E1: “El *impulso* de la primera *fuerza* que permite que siga rodando”

E1 sigue reconociendo únicamente la fuerza inicial o impulso como única fuerza que actúa. No tiene en cuenta fuerzas como la normal, el rozamiento, el peso.

E2: “*Fuerza de inercia*, ya que el cuerpo está en movimiento rectilíneo, además se aplicó una *fuerza inicial*”

E2 asocia que el carro sigue en movimiento gracias a la inercia de la fuerza aplicada.

E3: “*En el punto B el carro está disminuyendo la velocidad hasta 5*”

E3 en el punto B, asocia que la velocidad que llevaba el carro va disminuyendo, sin analizar el porqué de esto.

E4: “*Cuando ya está en el punto medio la fuerza del impulso disminuye*”

E4 reconoce la fuerza inicial como única fuerza que actúa en este punto y que sin esta fuerza el carro se detiene.

E5: “*Fuerza de empuje o inicial*”

E5 asume que la única fuerza que actúa cuando el carro se encuentra en movimiento es la fuerza que Carlos le aplica al carro en el punto A, desconociendo las demás fuerzas que intervienen en cada momento.

Respuestas punto C:

E1: “*El impulso termina, en este caso la fuerza del punto A solo llega hasta ahí*”

La estudiante 1 asume según sus respuestas en la pregunta 3, que los objetos usan la fuerza para moverse, pero luego esta se desgasta con el tiempo por lo cual el objeto entra en un estado de reposo.

E2: “*Inercia*, ya que el cuerpo se detuvo, por lo que queda en reposo”

La estudiante 2 apropia los conceptos de fuerza aplicada y fuerza de empuje como uno solo, además asume que cuando esta se acaba el cuerpo se detiene.

*E3: “El carro se detiene porque se quedó sin **fuerza** y su velocidad quedo en 0”*

El estudiante 3, especula que la fuerza cambia cuando la velocidad del cuerpo también cambia, este estudiante le da un valor a la fuerza en sus respuestas y manifiesta que el carro se detiene porque se quedó sin fuerza

*E4: “Se detiene porque pierde el **impulso**, pasa a un estado de reposo”*

La estudiante 4 también manifiesta que una fuerza no puede mantener un objeto acelerado indefinidamente, esto quiere decir que cuando la fuerza o impulso como ella lo llama se gasta el carro simplemente se detiene.

*E5: “**Fuerza de empuje** o inicial”*

Finalmente, la estudiante 5 en las tres situaciones expuestas simplemente asume que las fuerzas que intervienen son la fuerza de empuje o inicial.

Frente a la comprensión de los conceptos de fuerza y movimiento que tienen los alumnos, según Brookes (como se citó en Guallarón et al. 2012), siguen un modelo de desarrollo histórico que parte de los griegos y filósofos medievales hasta los primeros físicos como Galileo y Newton, es por ello que teniendo en cuenta las respuestas de los estudiantes, estas se ubicaron en el modelo medieval inicial y frente a esto, Harres (2005) plantea que los estudiantes ubicados en el modelo medieval inicial, creen que la fuerza impresa es la que mantiene el movimiento y que dicha fuerza disminuye naturalmente, esto se hace evidente en las respuestas de los alumnos.

En este modelo explicativo también se ubica la respuesta de la estudiante 2 a la pregunta 3D donde se debía realizar un diagrama de fuerzas de cada uno de los puntos (A-B-C), aquí E2 realiza una especie de pictograma ubicando algunos vectores, pero en realidad no tiene claridad sobre la representación de las fuerzas, esto se demuestra en su respuesta.

E2:

Ilustración 8 Respuesta E2 a la pregunta 3.



Respecto a la pregunta número 4 “En la siguiente imagen, el estudiante “a” tiene una masa de 95 Kg y el estudiante “b” tiene una masa de 77 Kg. Ambos se sientan en idénticas sillas de oficina cara a cara. El estudiante “a” coloca sus pies descalzos sobre las rodillas del estudiante “b”, tal como se muestra. Seguidamente, el estudiante “a” empuja súbitamente con sus pies hacia adelante, haciendo que ambas sillas se muevan. De acuerdo a esta situación planteada en la pregunta 4A los estudiantes debían explicar que sucedía cuando “a” empuja a “b” haciendo que sus sillas se muevan. Aquí efectivamente los estudiantes asociaron que ambas sillas se movían por la fuerza o empuje que se le aplica y además porque ambas sillas tienen ruedas, como se muestra en sus respuestas.

E1: “La **fuerza** que el **aplica** hacen que se vayan hacia los lados, el **impulso** que se da”

E2: “Los cuerpos están en reposo y al **aplicarle** una **fuerza**, claramente se mueve debido a que las **sillas poseen ruedas**. Se mueve sin importar la **masa** que poseen los cuerpos”

E3: “Cuando “a” empuja a “b” con los pies, está **aplicando fuerza**, las **sillas tienen ruedas**, con lo cual no hay nada que impida el **impulso** que aplica “a””

E4: ““b” se **mueve** más hacia atrás que “a””

E5: “El estudiante “a” al empujar a estudiante “b” no coge tanto **impulso** como el estudiante “b” que sale con mucha más **fuerza**”

Seguidamente en la pregunta 4B al momento de responder porque creían que sucedía esto, la mayoría no lograron asociarlo con ninguna ley, la estudiante 2 lo asocio con la segunda ley de Newton, es claro que E2 presenta confusión frente a las leyes de Newton, esto se evidencia en las respuestas dadas.

E1: “Porque él *apoya sus pies* y a la vez se *va para atrás*”

E2: “Porque la *fuerza neta* recae sobre un cuerpo, lo que provoca que la masa del cuerpo sea una constante de proporcionalidad. Segunda ley de Newton”

E3: “Esto sucede por la *fuerza que aplica* “a” para empujar a “b””

E4: “Porque “a” tiene *más masa* que “b””

E5: “Porque el estudiante “a” pone todo el *impulso*”

Respecto a la parte experimental donde los estudiantes debían tapar la boca de un vaso de vidrio con una carta y sobre la carta colocar una moneda, luego tenían que darle un ligero golpe a la carta y observar lo que ocurría. En la pregunta 7D donde debían explicar porque creían que sucedía esto, los estudiantes 2 y 3 se ubican en este modelo teniendo en cuenta sus repuestas.

E2: “Porque el *cuerpo* (mis dedos) ejercieron una *fuerza* hacia la carta y la moneda, provocando reacciones en estas”

Esta estudiante no asocia la experiencia con la ley de la inercia, pero es consiente que se le ejerce una fuerza a la carta, pero no da explicación porque la moneda cae dentro del vaso y la carta por fuera.

E3: “Sucede porque cuando golpeamos la carta sale con *impulso* y la moneda no sale porque no tiene *ningún impulso* y cae dentro del vaso”

El estudiante 3 asumen que el ligero golpe que recibe la carta provoca un impulso únicamente en ella, mas no en la moneda, por tal motivo la carta cae fuera y la moneda dentro del vaso.

En este punto ningún estudiante logro relacionar el experimento con la ley de la inercia (la fuerza de rozamiento entre la carta y la moneda tiende a desplazar la moneda sobre la carta, así, al darle un ligero golpe a la carta, la fuerza de rozamiento no logra superar la inercia de la moneda que permanece en reposo y cae al vaso), sin embargo, es de resaltar que dieron una buena explicación del porqué sucede esto.

Modelo inercial

Se ubican dos respuestas de las estudiantes 1 y 4 en este modelo ya que se logró evidenciar en sus respuestas la claridad que tienen frente a la pregunta 1 y 2A.

En relación a la pregunta 1 donde se plantea una situación de un caso hipotético “Un participante del concurso THE TITAN debía empujar un autobús desde su interior en la parte frontal con el objetivo de moverlo”, aquí debían explicar si esto era posible y realizar un dibujo de la situación hipotética. Ambas afirmaron que no podría mover el autobús desde su interior y explicaron que, para lograr moverlo, la fuerza que se debe aplicar tiene que ser desde el exterior del mismo.

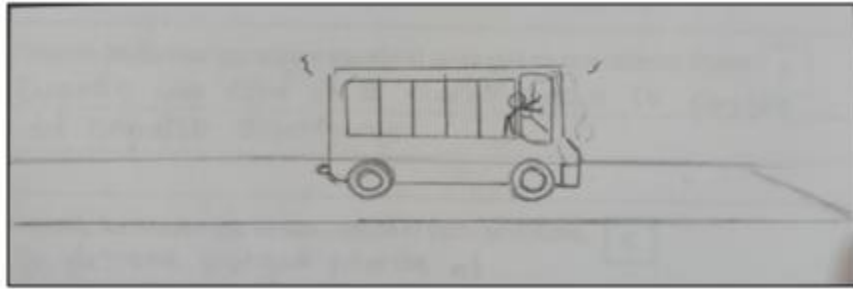
E2: “No, porque *desde el interior* del autobús *la fuerza* que se aplique *no servirá* de nada ya que es una *fuerza nula*, por lo tanto, el autobús seguirá en *reposo*”

Ilustración 9 Respuesta E2 a la pregunta 1.



E4: “No lo lograría estando dentro de él, porque para lograr que el autobús se mueva el participante debe moverse hacia adelante también, *para logra moverlo debe estar fuera de él. (Inercia)*”

Ilustración 10 Respuesta E4 a la pregunta 1.



Al mismo tiempo, en la pregunta 2 donde se presentan dos situaciones, “Mandy afirma que su peso es de 50Kg” - “Lucas afirma que su masa es de 65Kg” los estudiantes debían leer detalladamente estas afirmaciones y posteriormente elegir la afirmación que cada uno considero que estaba bien planteada, explicando su respuesta.

E2 y E4 eligieron que la afirmación que estaba bien planteada era la de Lucas y al momento de explicar su respuesta expresaron:

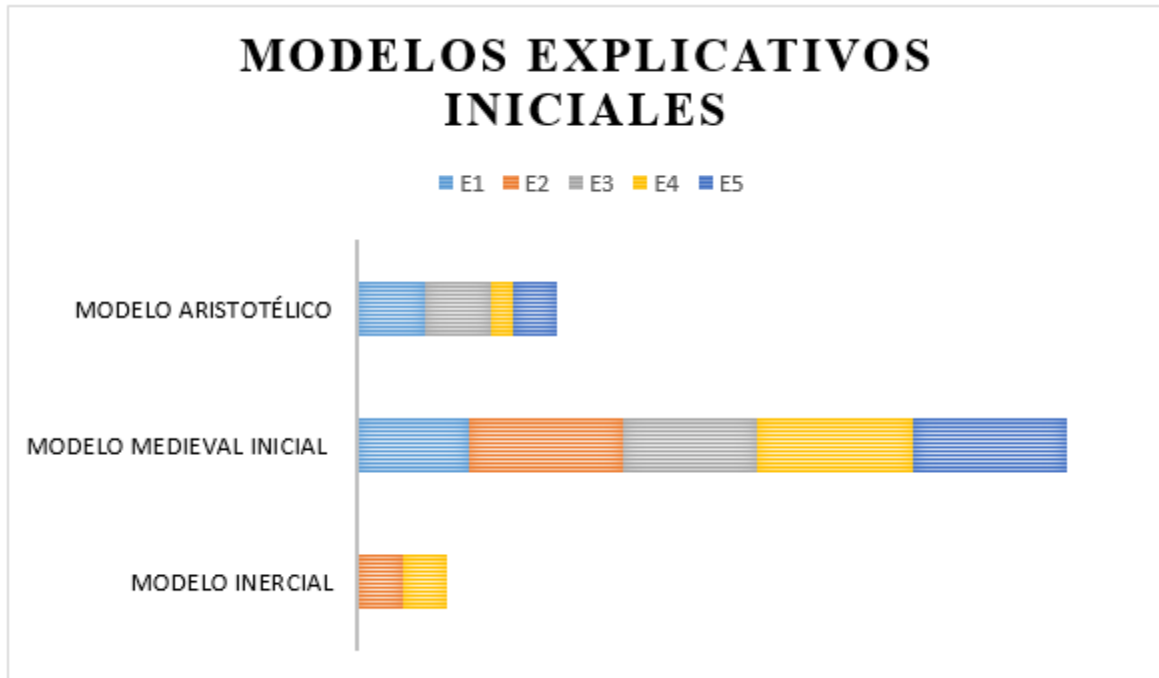
*E2: Lucas: “Ya que la **masa** es la **cantidad de materia** que ocupa un cuerpo en el espacio”*

*E4: Lucas: “El **peso** es la **fuerza** que se ejerce sobre el objeto, además los **kg** pertenecen a la **masa**”*

Se percibe que tanto la estudiante 2 como la 4 identifican y relacionan con claridad los conceptos de masa y peso, aunque se presenta una contradicción con E4 ya que en la respuesta a la pregunta 7B se logra evidenciar confusión en dichos conceptos.

A continuación, se muestra la ilustración 11, la cual presenta la distribución, por estudiante en cada uno de los modelos explicativos:

Ilustración 11 Modelos explicativos iniciales de los estudiantes



Elaboración: propia

En este sentido, la gráfica refleja que E1, E3, E4 y E5 presentan uno o más indicadores del modelo aristotélico, esto se evidencia en las respuestas dadas, razón por las cuales las mismas son ubicadas en este modelo. También, se evidencia, que la mayoría de las respuestas dadas por los cinco estudiantes que participaron en este proceso se situaron en el modelo medieval inicial y finalmente, solo dos estudiantes, E2 y E4 según sus respuestas encajaron en el modelo inercial ya que cumplen con uno o más los indicadores de dicho modelo.

9 DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Antes de iniciar con la discusión de resultados entre las categorías de investigación vale aclarar, que, por cuestiones del número de páginas que se tienen para la estructuración del informe final, en el anexo 6 se muestra el análisis que se realizó después de la intervención didáctica, este, en cuanto a los perfiles motivacionales se estructuró por estudiante realizando reflexiones en torno a sus respuestas, los indicadores planteados y la teoría, y, con relación a los modelos explicativos del concepto de fuerza, se estructuró por modelos mostrando de igual forma, las respuestas más representativas de los estudiantes y la confrontación entre la interpretación realizada y la teoría.

Ahora bien, siguiendo con el análisis comparativo, en la tabla 16 se registra el perfil motivacional de cada estudiante antes y después de la intervención teniendo en cuenta cada pregunta del cuestionario, también se expone la tendencia que presentan en cuanto a los perfiles motivacionales.

Tabla 16 Comparación de los perfiles motivacionales de los estudiantes

Estudiante	Pregunta	Perfiles motivacionales antes de la intervención	Perfiles motivacionales después de la intervención	Tendencia en los perfiles	
				Antes	Después
E1	1	Sociable	Curioso	Curioso	Curioso
	2A	Sociable	Curioso		
	2B	Curioso	Curioso		
	3	Curioso	Curioso		
	4	Sociable	Buscador de éxito		
	5	Curioso	Curioso		
	6	Concienzudo	Buscador de éxito		
	7	Concienzudo	Curioso		
	8	Curioso	Curioso		

E2	1	Sociable	Sociable	Curioso	Sociable
	2A	Sociable	Sociable		
	2B	Curioso	Sociable		
	3	Curioso	Sociable		
	4	Curioso	Sociable		
	5	Curioso	Sociable		
	6	Curioso	Sociable		
	7	Curioso	Curioso		
	8	Curioso	Curioso		
E3	1	Curioso	Concienzudo	Curioso	Concienzudo
	2A	Curioso	Concienzudo		
	2B	Curioso	Concienzudo		
	3	Sociable	Concienzudo		
	4	Sociable	Concienzudo		
	5	Sociable	Concienzudo		
	6	Sociable	Concienzudo		
	7	Curioso	Curioso		
	8	Curioso	Curioso		
E4	1	Concienzudo	Curioso	Concienzudo	Curioso
	2A	Concienzudo	Curioso		
	2B	Concienzudo	Curioso		
	3	Concienzudo	Curioso		
	4	Curioso	Concienzudo		
	5	Concienzudo.	Curioso		

	6	Curioso	Curioso		
	7	Concienzudo	Concienzudo		
	8	Curioso	Curioso		
E5	1	Curioso	Curioso	Curioso	Curioso
	2A	Curioso	Curioso		
	2B	Curioso	Curioso		
	3	Curioso	Sociable		
	4	Curioso	Sociable		
	5	Buscador de éxito	Sociable		
	6	Buscador de éxito	Curioso		
	7	Curioso	Curioso		
	8	Curioso	Curioso		

Fuente: Elaboración propia

Con base en las respuestas dadas por los estudiantes en el cuestionario de entrada y de cierre, se procede a realizar el análisis correspondiente, teniendo en cuenta la tendencia presentada por cada estudiante frente a los perfiles motivacionales.

La estudiante 1, presentó afinidad con el perfil motivacional curioso en el cuestionario de entrada, afinidad que se mantuvo en el cuestionario de cierre. En cuanto a la estudiante 2 presentó en el cuestionario de entrada tendencia hacia el perfil motivacional curioso, lo cual cambió en el cuestionario de cierre ya que en este último sus respuestas se relacionan con el perfil motivacional sociable. Esto se reflejó en actitudes como, disposición para ayudar a los compañeros en todas las actividades escolares, necesidad de conseguir y mantener buenas relaciones de amistad con los compañeros, espontaneidad y optimismo al aprender y tomar decisiones. Respecto al estudiante 3, se logró evidenciar que antes de la intervención ostentó una inclinación hacia el perfil motivacional curioso, pero en el cuestionario de

cierre este perfil cambió a concienzudo, esto se manifestó en actitudes como, un deseo genuino a hacer lo correcto y evitar lo que está mal, trata de asegurarse contra el fracaso atendiendo regularmente cada detalle de su tarea, razón por la cual prefiere las tareas bien estructuradas y organizadas.

Por otra parte, la estudiante 4 en el cuestionario de entrada se inclinó hacia el perfil motivacional concienzudo, pero después de realizar la intervención y en el cuestionario de cierre se logró observar que hubo un cambio, pues sus respuestas ahora se relacionan con el perfil curioso. Este cambio se logra justificar en que E4 prefiere situaciones novedosas y complejas, le gusta examinar, preguntar, investigar y manipular información, también le atraen las tareas cuyos resultados no se pueden predecir fácilmente y prefiere la atmosfera de clase dinámica, innovadora y original. Finalmente, la estudiante 5 no presento cambio en el perfil motivacional inicial y final, en ambos casos su tendencia fue hacia el perfil curioso, mostrando interés por el trabajo en el laboratorio, realizando prácticas fuera del salón con material manipulable.

Esto muestra que la motivación de los estudiantes para aprender es más el resultado de la coexistencia de diferentes tipos de necesidades, necesidad de satisfacer su propia curiosidad, necesidad de cumplir las obligaciones, necesidad de relacionarse con los demás y necesidad de obtener éxito, con esto es preciso decir que pocos estudiantes tendrán un solo tipo de necesidad.

9.1 ANÁLISIS COMPARATIVO DE LOS MODELOS EXPLICATIVOS

En la siguiente tabla, se observa de acuerdo a las preguntas planteadas en el cuestionario de entrada y de cierre, la relación de las respuestas dadas por cada uno de los estudiantes y los modelos explicativos trabajados.

Tabla 17 Comparación de los modelos explicativos de los estudiantes

Estudiante	Pregunta	Modelos explicativos antes de la intervención	Modelos explicativos después de la intervención	Tendencia en los modelos	
				Antes	Después
E1	1	No aplica, por la respuesta.	Modelo Inercial	Medieval inicial	Medieval mixta
	2A	Modelo Aristotélico	Modelo Inercial		
	3A	Modelo Medieval Inicial	Modelo Medieval Mixta		
	3B	Modelo Medieval Inicial	Modelo Medieval Mixta		
	3C	Modelo Medieval Inicial	Modelo Medieval Mixta		
	3D	Modelo Aristotélico	Modelo Medieval Mixta		
	4A	Modelo Medieval Inicial	Modelo Medieval Mixta		
	4B	Modelo Medieval Inicial	Modelo Medieval Mixta		
	7D	Modelo Aristotélico	Modelo Medieval Mixta		
	1	Modelo Inercial	Modelo Inercial		
	2A	Modelo Inercial	Modelo Inercial		

E2	3A	Modelo Medieval Inicial	Modelo Medieval Mixta	Medieval inicial	Medieval mixta
	3B	Modelo Medieval Inicial	Modelo Medieval Mixta		
	3C	Modelo Medieval Inicial	Modelo Medieval Mixta		
	3D	Modelo Medieval Inicial	Modelo Medieval Mixta		
	4A	Modelo Medieval Inicial	Modelo Medieval Mixta		
	4B	Modelo Medieval Inicial	Modelo Medieval Mixta		
	7D	Modelo Medieval Inicial	Modelo Medieval Inicial		
E3	1	Modelo Aristotélico	Modelo Medieval Mixta	Medieval inicial	Modelo Medieval Pre-Inercial
	2A	Modelo Aristotélico	Modelo Inercial		
	3A	Modelo Medieval Inicial	Modelo Medieval Pre-Inercial		
	3B	Modelo Medieval Inicial	Modelo Medieval Pre-Inercial		
	3C	Modelo Medieval Inicial	Modelo Medieval Pre-Inercial		

	3D	Modelo Aristotélico	Modelo Medieval Inicial		
	4A	Modelo Medieval Inicial	Modelo Medieval Pre-Inercial		
	4B	Modelo Medieval Inicial	Modelo Inercial		
	7D	Modelo Medieval Inicial	Modelo Medieval Pre-Inercial		
E4	1	Modelo Inercial	Modelo Inercial	Medieval inicial	Inercial
	2A	Modelo Inercial	Modelo Inercial		
	3A	Modelo Medieval Inicial	Modelo Inercial		
	3B	Modelo Medieval Inicial	Modelo Inercial		
	3C	Modelo Medieval Inicial	Modelo Inercial		
	3D	Modelo Medieval Inicial	Modelo Inercial		
	4A	Modelo Medieval Inicial	Modelo Inercial		
	4B	Modelo Medieval Inicial	Modelo Medieval Pre-Inercial		
	7D	Modelo aristotélico	Modelo Medieval Pre-Inercial		

E5	1	Modelo medieval inicial	Modelo Inercial	Medieval inicial	Inercial
	2A	Modelo Medieval Inicial	Modelo Inercial		
	3A	Modelo Medieval Inicial	Modelo Inercial		
	3B	Modelo Medieval Inicial	Modelo Medieval Pre-Inercial		
	3C	Modelo Medieval Inicial	Modelo Medieval Pre-Inercial		
	3D	Modelo Aristotélico	Modelo Medieval Pre-Inercial		
	4A	Modelo Medieval inicial	Modelo Inercial		
	4B	Modelo Medieval inicial	Modelo Inercial		
	7D	Modelo Aristotélico	Modelo Medieval Inicial		

Elaboración: propia.

Considerando las respuestas dadas por cada uno de los estudiantes en el cuestionario de entrada y de cierre, se realiza el análisis de forma general y teniendo en cuenta la tendencia presentada frente a los modelos explicativos.

Las estudiantes 1 y 2, se ubican inicialmente en el modelo explicativo medieval inicial porque consideran que la fuerza impresa es la que mantiene el movimiento y que dicha fuerza disminuye naturalmente, además no representan correctamente las fuerzas que actúan en un cuerpo por medio de un diagrama de fuerzas. Sin embargo, después de la

intervención didáctica se logró observar modificaciones conceptuales de un nivel a otro más avanzado, en este caso hacia el nivel medieval mixta, donde cada estudiante logró hacer diferencias entre algunas magnitudes escalares y vectoriales, como masa y peso, lograron involucrar más conceptos frente al movimiento, tales como fuerza de rozamiento, fuerza normal, gravedad entre otras, se evidencio una mejor comprensión en las leyes de Newton y representaron significativamente las fuerzas que actúan en diferentes cuerpos.

Frente al estudiante 3, quien antes de la intervención se ubicaba en el modelo medieval inicial, pues presentaba confusiones al trabajar con conceptos de masa y peso, atribuía a la fuerza impresa ser la causante del movimiento y afirmaba que un objeto se queda inmóvil por el desgaste de la misma. E3 presentaba dificultades cuando debía representar gráficamente las fuerzas que actuaban en un cuerpo y relacionar lo trabajado con las leyes de Newton. Después de la intervención didáctica, el estudiante 3 se logró ubicar en el modelo explicativo medieval pre-inercial, ya que, en las respuestas dadas al cuestionario de cierre, se evidencio claridad frente los conceptos de masa y peso, tiene claridad sobre las fuerzas que actúan en momentos diferentes y las nombra correctamente, logra relacionar ciertas situaciones con las leyes de Newton. Sin embargo, aún se evidencia dificultad para representar gráficamente dichas fuerzas,

Finalmente, las estudiantes 4 y 5, quienes inicialmente se ubicaban en el modelo medieval inicial, después de la intervención dan un salto al modelo inercial. Esto se ve reflejado en que ambas tienen claridad frente a los conceptos de masa y peso, describen y grafican correctamente las fuerzas que actúan en situaciones diferentes, relacionan situaciones trabajadas con las leyes de Newton y las diferencian cada una de ellas.

Por último, se resalta la importancia en la evolución del concepto de fuerza a fin con las leyes de newton que presentaron los estudiantes, posiblemente, estas modificaciones estén ligadas a los procesos motivacionales impulsados durante la intervención didáctica, la cual consistió en presentar información nueva, emplear situaciones donde los estudiantes lograran visualizar la importancia de las tareas de aprendizaje, activar en ellos los conocimientos previos, emplear ilustraciones, ejemplos, simuladores y experimentos,

señalar siempre los positivo de las respuestas dadas por los estudiantes, aunque estas algunas veces estén incompletas y sobre todo ceder el protagonismo a los mismos.

10 CONCLUSIONES

Teniendo en cuenta los objetivos planteados en la investigación y el análisis de los resultados se llega a las siguientes conclusiones:

1. Se logró evidenciar que, los perfiles motivacionales que presentaron mayor tendencia en los estudiantes antes de la intervención didáctica fueron el perfil curioso y concienzudo. Mostrando interés por actividades manipulativas, prácticas y que los llevaran a asegurarse contra el fracaso académico. Así mismo, se pudo reconocer teniendo en cuenta los indicadores, que el modelo explicativo donde se ubicaban inicialmente los estudiantes fue el modelo medieval inicial. Esto implica, en cierto modo, una comprensión incipiente del concepto de fuerza, a fin a las leyes de Newton.
2. Con base en los resultados obtenidos, se pudo anotar que las estrategias metodológicas que lograron mayor estimulación en los estudiantes fueron, el trabajo con simuladores, la parte experimental y práctica, la socialización de los objetivos propuestos, el emplear situaciones donde los estudiantes pudieron visualizar la importancia de la tarea y la implementación del diario del estudiante, ya que estas despertaron el interés y actitudes positivas en los mismos, así como también originaron un progreso conceptual.
3. Después de la intervención didáctica fue notable que aparte de los perfiles motivacionales curioso y concienzudo ostentados inicialmente, también hubo tendencia hacia el perfil motivacional sociable. Mostrando interés por el bienestar no solo de sí mismos, sino de otros a partir del trabajo colaborativo. A su vez, los modelos explicativos presentados por los estudiantes, mostraron que ya no había tendencia hacia el modelo medieval inicial, sino que, se había trascendido hacia otros modelos dentro de los cuales están, modelo medieval mixta, modelo medieval pre-inercial y modelo inercial, evidenciando mayor claridad sobre el concepto de fuerza y las leyes de Newton.

4. El papel de la motivación intrínseca fue determinante para el aprendizaje del concepto de fuerza a fin con las leyes de Newton, toda vez que el desarrollo de esta, concibió estudiantes más competentes y conscientes de su propio aprendizaje.
5. Teniendo en cuenta los datos recolectados, se puede inferir que la motivación de los estudiantes para aprender es producto de diferentes tipos de necesidades (necesidad de satisfacer su propia curiosidad, necesidad de cumplir las obligaciones, necesidad de relacionarse con los demás y necesidad de obtener éxito), esto muestra la relación estrecha que existe entre la motivación y el aprendizaje.

11 RECOMENDACIONES

Después de realizar este proyecto de investigación y en aras de mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje de las ciencias, específicamente el concepto de fuerza afín con las leyes de Newton, se plantean las siguientes recomendaciones.

1. Teniendo en cuenta que este proyecto se implementó únicamente con cinco estudiantes, ya que en el desarrollo del mismo el país afrontaba aislamiento preventivo obligatorio y no presencia en las aulas por el Covid 19, se hace importante realizar un estudio que contemple la participación de más educandos.
2. Es importante seguir investigando la motivación intrínseca y el concepto de fuerza con otro tipo de metodologías, ya que esto ayudaría a transformar los procesos de enseñanza y aprendizaje.
3. Es relevante que los docentes promuevan la motivación intrínseca antes, durante y después de las clases, ya que esto fomenta la comunicación, generando un mejor aprendizaje y de cierto modo, convierte el aula de clase en un espacio de participación, interacción y colaboración entre docentes y estudiantes.
4. En el desarrollo de este trabajo se muestran algunas estrategias metodológicas que lograron contribuir positivamente en la dualidad motivación y aprendizaje en un grupo particular de estudiantes, sin embargo, se hace importante que desde los planes de estudio de ciencias naturales se adopten diferentes estrategias con el fin de aumentar el deseo y la motivación por aprender de los estudiantes.
5. Se recomienda profundizar en diferentes estudios teóricos sobre el concepto de fuerza a fin con las leyes de Newton desde los modelos explicativos y la motivación intrínseca.

12 REFERENCIAS

- Aguilar (2009). Las ideas de Bruner: “de la revolución cognitiva” a la “revolución cultural”, Universidad de Girona España.
- Álvarez, Núñez, González, Hernández y Soler (1998). Componentes de la motivación: evaluación e intervención académica.
- Castaño, L (2018). Obstáculos y perfiles motivacionales de estudiantes acerca del concepto de área. Universidad autónoma de Manizales.
- Castro, J (2005). La investigación del entorno natural: Una estrategia didáctica para la enseñanza-aprendizaje de las ciencias naturales. Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional.
- Díaz (2018). Desarrollo de la motivación en el aprendizaje de las ciencias. Universidad autónoma de Manizales. Facultad de estudios sociales y empresariales.
- Dumois (2015). Efecto de un modelo de enseñanza, utilizando el “humor” y la “simpatía” en el aprendizaje de conceptos de física. DEPARTAMENTO DE PROYECTOS DE INGENIERÍA. Programa de Doctorado de Ingeniería de Proyectos: Medio Ambiente, Seguridad, Calidad y Comunicaciones. Barcelona, España
- Fernández de Abreu, Y. I., Coronado Padilla, F. H., Pérez Rodríguez, L. M., & Quiroga Sichacá, L. E. (2008). Los estilos de aprendizaje y las categorías motivacionales: un estudio de sus relaciones en estudiantes universitarios.
- Flórez, C (2018). La motivación intrínseca durante los procesos de enseñanza y aprendizaje de conceptos en ciencias naturales. Universidad autónoma de Manizales facultad de estudios sociales y empresariales maestría en enseñanza de las ciencias.
- García (2011). Dificultades en la Interpretación del concepto de Fuerza en estudiantes de grado décimo. Una propuesta didáctica para abordar la problemática. Universidad Nacional de Colombia Facultad de ciencias Bogotá, Colombia.

- García, F (2005). Star trek: un viaje a las leyes de la dinámica. Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias (2005), Vol. 2, N° 1, pp. 79-90.
- García, M y Dell'Oro, G (s.f). Algunas dificultades en torno a las leyes de newton: una experiencia con maestros. OEI – Revista Iberoamericana de Educación.
- Gómez, Gómez y Vergel (2015) Motivación por el aprendizaje de las ciencias naturales, en los estudiantes de básica primaria del centro educativo, cuatro bocas, municipio de San Martín, Cesar.
- González (s.f). La motivación y su historia. Centro de trabajo: UCP “Rafael María de Mendive”.
- Guillaron, J. Méndez, L. Lourenço, A. Costa, G y Hernández, A. (2012). Evaluación de las representaciones de los conceptos de peso y masa de los alumnos de enseñanza media en São Carlos y región (Brasil) y en la provincia de Santiago de Cuba (Cuba).
- Halloun, I. A. y Hestenes, D. (1985). Common Sense concepts about motion. American Journal of physics, 53 (11).
- Harres, J. B. S. (2005). La física de la fuerza impresa como referente para la evolución de las ideas de los alumnos. Enseñanza de las ciencias, Número extra, VII Congreso.
- Hernández, R. Fernández, C y Baptista, P (2006). Metodología de la investigación. México
- Herrera (2008). Ideas previas del concepto de fuerza, Instituto Politécnico Nacional, centro de investigación en ciencia aplicada y tecnología avanzada. México, D.F.
- Herrero (2008). Motivación intrínseca. Centro de documentación sobre educación.
- Justi, R (2006). La enseñanza de ciencias basada en la elaboración de modelos. Enseñanza de las Ciencias, 24 (2), 173-184.
- Lei, S (2010). Intrinsic and Extrinsic Motivation: Evaluating Benefits and Drawbacks from College Instructors perspectives. Journal of Instructional Psychology, 37 (2).

- Martínez y Salanova (2010) La motivación para el aprendizaje, Universidad de Huelva.
- Montiel, J. (2018). La motivación intrínseca y aprendizaje de la célula. Universidad autónoma de Manizales facultad de estudios sociales y empresariales maestría en enseñanza de las ciencias modalidad virtual.
- Mora y Herrera (2008). Una revisión sobre ideas previas del concepto de fuerza. Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada del Instituto Politécnico Nacional, México D. F. Centro Interdisciplinario de Ciencias de la Salud. México D. F.
- Morales, M y Gómez, M (2013). La diversidad en aula: motivaciones y estilos de aprendizaje. Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Moreno, J. A., & Velásquez, N. Y. M. (2017). Enseñanza de las leyes de Newton en grado décimo bajo la Metodología de Aprendizaje Activo. *Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas*, 13(26), 80-99.
- Orbegoso (2016). La motivación intrínseca según Ryan & Deci y algunas recomendaciones para maestros. Universidad Privada Antenor Orrego. Lima Perú.
- Pila (2012). La motivación como estrategia de aprendizaje en el desarrollo de competencias comunicativas de los estudiantes de i-ii nivel de inglés del convenio héroes del cenepa-espe de la ciudad de quito en el año 2012. Diseño de una guía de estrategias motivacionales para el docente.
- Pintrich, P. y Schunk, D. (2006). Motivación en Contextos Educativos. Teoría investigación y aplicaciones. (2º ed.) (Cap 1). Madrid: Pearson educacion, S. A.
- Rianudo, M. Chiecher, A y Donodo, D. (2003). Motivación y uso de estrategias en estudiantes universitarios. Su evaluación a partir del Motivated Strategies Learning Questionnaire. Universidad nacional de Rio Cuarto. Córdoba Argentina.

- Rivera, G. (2014). La motivación del alumno y su relación con el rendimiento académico en los estudiantes de Bachillerato Técnico en Salud Comunitaria del Instituto República Federal de México de Comayagüela, M.D.C., durante el año lectivo 2013.
- Solbes, J. Monserrat, R. Furió, C. (2007). El desinterés del alumnado hacia el aprendizaje de la ciencia: implicaciones en su enseñanza. Departamento de la didáctica de las ciencias experimentales y sociales. Universidad de Valencia.
- Soriano, M (s.f). La motivación pilar básico de todo esfuerzo. Área de psicología evolutiva y de la educación de la escuela de magisterio de Teruel. Universidad de Zaragoza.
- Tamayo, O (2009). Didáctica de las ciencias: La evolución conceptual en la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias. Editorial Universidad de Caldas.
- Vargas, D; Teherán, P y León, JC (2012). Enseñanza de la segunda ley de newton a través de un objeto virtual de aprendizaje. Revista TECKNE 10 (2) p. 26 -31.

13 ANEXOS

A continuación, se presentan los anexos de esta investigación, entre ellos los formatos de consentimientos firmados por el rector de la IE y acudientes de los educandos que participaron en la misma, también se presentan los instrumentos que se utilizaron para la recolección de la información, así como la unidad didáctica con las actividades diseñadas para incrementar la motivación intrínseca en el aprendizaje del concepto de fuerza afín con las leyes de Newton.



Puerto Leguizamo Putumayo

24 de agosto de 2020

Señor: **LUIS DANIEL ACOSTA MARTÍNEZ**

Rector

Institución Educativa José María Hernández - Puerto Leguizamo

Cordial saludo.

Yo, **KERLY YISETH ROJAS TAMAYO**, como estudiante de la Maestría en Enseñanza de las Ciencias de la Universidad Autónoma de Manizales, solicito ante usted permiso para desarrollar dentro de su institución educativa y con seis estudiantes de décimo grado, la propuesta de investigación denominada *PAPEL DE LA MOTIVACIÓN INTRÍNSECA EN EL APRENDIZAJE DEL CONCEPTO DE FUERZA*.

Para el desarrollo de la investigación, se recolectará información a través de instrumentos de lápiz y papel, entrevistas estructuradas y diario del profesor. Vale la pena resaltar que la información se utilizará únicamente con fines investigativos y se manejará la confidencialidad de la misma, al igual que me comprometo a dar a conocer los resultados a la comunidad educativa una vez concluido el proyecto.

Atentamente,

KERLY YISETH ROJAS TAMAYO

Estudiante de maestría en Enseñanza de las Ciencias

Universidad Autónoma de Manizales

Anexo 2 Consideraciones éticas acudientes

Yo _____, acudiente del estudiante: _____ y de _____ años de edad, acepto de manera voluntaria que él (ella) se incluya como sujeto de estudio en el proyecto de investigación denominado: **PAPEL DE LA MOTIVACIÓN INTRÍNSECA EN EL APRENDIZAJE DEL CONCEPTO DE FUERZA**, luego de haber conocido y comprendido en su totalidad, la información sobre dicho proyecto, riesgos si los hubiera y beneficios directos e indirectos de su participación en el estudio, y en el entendido de que:

- La participación del alumno no repercutirá en sus actividades ni evaluaciones programadas en el curso.
- No habrá ninguna sanción para el estudiante en caso de no aceptar la invitación.
- El estudiante podrá retirarse del proyecto si lo considera conveniente, aun cuando el investigador responsable no lo solicite, informando sus razones para tal decisión. Asimismo, si así lo deseo, puedo recuperar toda la información obtenida de la participación del estudiante.
- No haré ningún gasto, ni recibiré remuneración alguna por la participación en el estudio.
- Se guardará estricta confidencialidad sobre los datos obtenidos producto de la participación, con un número de clave que ocultará la identidad del estudiante.
- Si en los resultados de la participación del alumno se hiciera evidente algún problema relacionado con el proceso de aprendizaje, se le brindará orientación al respecto.
- Puedo solicitar, en el transcurso del estudio información actualizada sobre el mismo, al investigador responsable.

Lugar y Fecha: _____

Nombre y apellidos del acudiente: _____

Firma: _____

Número de cédula: _____

Huella índice derecho:



Nombre y firma de quien proporcionó la información para fines de consentimiento.
TESTIGOS

Nombre: **KERLY YISETH ROJAS TAMAYO**

Fecha: _____



INSTITUCIÓN EDUCATIVA JOSÉ MARÍA HERNÁNDEZ

“Fe, trabajo, deporte, ciencia y cultura”

DOCENTE: KERLY YISETH ROJAS TAMAYO

CUESTIONARIO DE ENTRADA

Objetivo: Identificar las ideas previas que tienen los estudiantes de decimo grado de la Institución Educativa José María Hernández sobre el concepto de fuerza a fin con las leyes de Newton y la motivación que presentan en las clases de física.

Nombre: _____ **Fecha:** _____

Apreciado estudiante el presente cuestionario tiene el propósito de recopilar información sobre el conocimiento que tiene concerniente al concepto de fuerza y sobre el interés por la asignatura de física, estos datos servirán para conocer cuál es la situación académica y motivacional. Tenga la libertad de dibujar, rayar y escribir lo que más pueda y como mejor le parezca.

1. Leer con atención el siguiente texto: Existe un concurso especial para escoger a la persona más fuerte del mundo llamado THE TITAN, durante la competencia los participantes deben superar diferentes pruebas como:

El participante debe empujar un autobús que se encuentra averiado en una calle plana y recta. En un caso hipotético, el participante debe hacer lo mismo, pero desde el interior del autobús empujando la parte frontal. ¿Lograría el participante mover el autobús? Explica tu respuesta y elabora un dibujo de la situación hipotética.

- a. ¿Tuviste problemas o dificultades para contestar la pregunta anterior?

Si ____ No ____ Explica tu respuesta.

2. A continuación, se presentan dos situaciones. Lee cada una de ellas detalladamente.

-Mandy afirma que su peso es de 50kg.

-Lucas afirma que su masa es de 65kg.

- a. ¿Cuál de las dos afirmaciones crees que está bien planteada?

La de Mandy ____ La de Lucas ____

Explica tu respuesta.

3. Carlos esta paseando a su hermanito Enrique en un carro de juguete, como se muestra en la figura. Carlos le da un empujon al carro (Punto A) y observa que al pasar un tiempo se detiene (Punto C).



- a. Describe las fuerzas que actúan cuando carlos le da un impulso al carro. Punto A

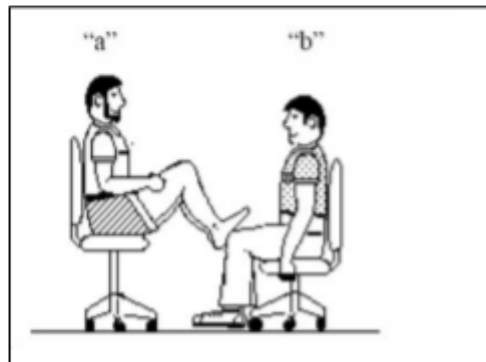
- b. Describe las fuerzas que actúan cuando el carro está en movimiento. Punto B

- c. Describe las fuerzas que actúan cuando el carro se detiene. C

- d. Realiza un diagrama de cuerpo libre (representación de fuerzas) para cada uno de los puntos A, B y C.



4. En la siguiente imagen, el estudiante "a" tiene una masa de 95 Kg y el estudiante "b" tiene una masa de 77 Kg. Ambos se sientan en idénticas sillas de oficina cara a cara. El estudiante "a" coloca sus pies descalzos sobre las rodillas del estudiante "b", tal como se muestra. Seguidamente, el estudiante "a" empuja súbitamente con sus pies hacia adelante, haciendo que ambas sillas se muevan.



Tomado de: Dumois (2015)

- a. Explica lo que sucede cuando "a" empuja súbitamente a "b" haciendo que las sillas se muevan.

b. ¿Porque crees que sucede esto?

5. ¿Qué sentiste al responder este cuestionario?

6. ¿Qué propósito crees que tiene responder este cuestionario?

7. **Parte experimental:** Lea detalladamente y sigue las instrucciones dadas.

Materiales: Un vaso de vidrio, una carta de baraja o cartulina y una moneda. **Procedimiento:** Tapa la boca del vaso con la carta y sobre ella coloca la moneda, como se observa en la figura.



a. ¿Qué crees que ocurrirá al darle un ligero golpe a la carta?

Predicción:

b. Compara con tu compañero tu predicción y la de él, ¿tienen algo en común o no? Escribe detalladamente

Semejanzas	Diferencias	Predicción grupal
------------	-------------	-------------------

--	--	--

c. Dale un ligero golpe a la carta y observa lo que ocurre. Escribe DETALLADAMENTE lo que observaste.

d. ¿Por qué crees que sucede esto?

e. ¿Tu predicción (individual y grupal) fue verdadera o falsa? Explica tu respuesta.

f. ¿Cuál crees que es el propósito de este experimento?

CUESTIONARIO PERFILES MOTIVACIONALES

1. A continuación, se exponen cuatro personajes, lee cada uno de ellos muy bien y marca con una X en la tabla, el personaje con el cual que te identifiques.

- I. A Camila no le gustan las clases donde el profesor solo habla y expone el tema, pues es muy curioso y le gusta mucho más realizar experimentos o laboratorios como método para aprender cosas nuevas.
- II. Fernanda prefiere que el profesor le indique paso a paso lo que se debe hacer, siempre estudia y le gusta que le evalúen, pero solo lo que el profesor enseña en las clases.
- III. A Cristina le gusta trabajar en equipo, ayudas a sus compañeros en las diferentes actividades y tienes iniciativa en el aprendizaje.
- IV. Juana prefieres actividades fáciles, porque solo le interesa sacar buenas notas sin mucho esfuerzo y ser reconocido por sus compañeros y su profesor.

I.	II.	III	IV.
----	-----	-----	-----

2. Teniendo en cuenta las cuatro situaciones anteriores escribe con cual estás de acuerdo y en desacuerdo. Justificando tu elección.

a. Estoy de acuerdo con _____

Justificación: _____

b. No estoy de acuerdo con _____

Justificación: _____

CUESTIONARIO SOBRE MOTIVACIÓN Y ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE DE LOS ESTUDIANTES

Para responder las siguientes preguntas, elige una opción y marca con una **X** donde corresponda.

1. ¿Pongo mucho interés en lo que hacemos en la clase de física?

Siempre ____	Casi siempre ____	Algunas veces ____	Muy pocas veces ____	Nunca ____
--------------	-------------------	--------------------	----------------------	------------

Justifica tu elección :

2. ¿Me distraigo en clase haciendo garabatos, hablando con mis compañeros (as) o pasándome notas?

Siempre ____	Casi siempre ____	Algunas veces ____	Muy pocas veces ____	Nunca ____
--------------	-------------------	--------------------	----------------------	------------

Justifica tu elección:

3. ¿Estoy satisfecho (a) con las actividades académicas que se realizan en el salón?

Siempre ____	Casi siempre ____	Algunas veces ____	Muy pocas veces ____	Nunca ____
--------------	-------------------	--------------------	----------------------	------------

Justifica tu elección:

4. ¿Te rindes ante el primer obstáculo que se te presenta en el desarrollo de una actividad?

Siempre ____	Casi siempre ____	Algunas veces ____	Muy pocas veces ____	Nunca ____
--------------	-------------------	--------------------	----------------------	------------

Justifica tu elección:

-
5. ¿Cómo se te hace más fácil aprender cualquier tema?

POSIBLE RESPUESTA	X
Por medio de juegos	
Cuando la profesora explica varias veces.	
Haciendo actividades en la clase	
Que la profesora deje tareas para la casa	
Cuando vamos al laboratorio	
Realizando exposiciones	
Al realizar trabajos de profundización	
Cuando la profesora nos da animo	
Cuando trabajamos con simuladores	
Otro, ¿Cuál?	

Justifica tu elección:

6. ¿Qué estrategias crees que debe implementar la docente para motivar a sus alumnos?

POSIBLE RESPUESTA	X
Que la profesora lleve varias actividades	
Que utilice videos	
Aminar a los estudiantes	
Que utilice diapositivas	
Llevarlos seguidamente al laboratorio	
Realizar prácticas fuera del salón	

UNIDAD DIDÁCTICA “EL MUNDO DE LA FUERZA”

Utilizar más recursos Tics	
Otro, ¿Cuál? _____	

Justifica tu elección:

Fuente: Adaptado de Flórez (2018)



UNIDAD DIDÁCTICA “EL MUNDO DE LA FUERZA”

KERLY YISETH ROJAS TAMAYO



INSTITUCIÓN EDUCATIVA JOSÉ MARÍA HERNÁNDEZ

"Fe, trabajo, deporte, ciencia y cultura"

DOCENTE: KERLY YISETH ROJAS TAMAYO

TAREA N°1: ¿QUÉ ES FUERZA?

SUB. CATEGORÍA: BUSCADOR DEL ÉXITO – MODELO ARISTOTELICO

NOMBRES Y APELLIDOS: _____

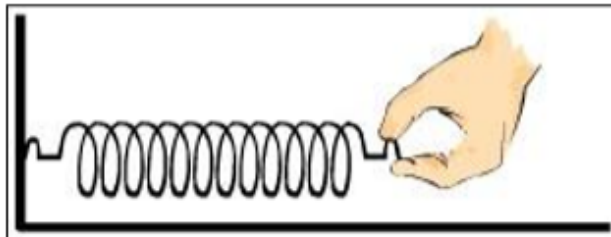
FECHA: _____ GRADO: _____

OBJETIVO: Desarrollar habilidades y competencias que le permitan al estudiante reconocer e interpretar el concepto de fuerza.

DESCRIPCIÓN: Esta tarea consta de tres actividades, en la primera, cada estudiante debe observar unas imágenes, analizar y contestar. En la segunda actividad, se hará una competencia denominada *Halada de Cabo*, al finalizar responderán las preguntas asociadas a dicha práctica. Por último, en la actividad tres se realizará una socialización de la tarea por medio de la aplicación Meet.

TIEMPO: 60 minutos

Actividad 1: Observa cada imagen y contesta las preguntas:



¿Qué se hizo para que el resorte se estirara?



¿Al jalar, se hace con alguna dirección?

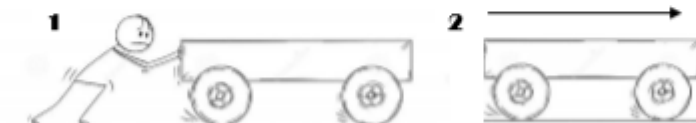


Describe lo que observas en la imagen.

¿Qué se debe hacer para que el globo se reviente?



¿Cuál es la dirección de la fuerza aplicada para reventar el globo? Dibújala.



¿El carro inicialmente estaba en reposo o movimiento?

¿Qué hizo que saliera de ese estado?

¿Qué hace que se detenga el carro?

Actividad 2: Con la ayuda de otra persona y con una soga, realizarán una competencia denominada *Halada de Cabo*. Después responde las siguientes preguntas.



Describe de que trató la actividad.

¿Qué tuvo que hacer cada persona en el desarrollo de la actividad?

¿Qué condiciones deben tenerse en cuenta para ser el ganador de la competencia?

¿Por qué crees que son esas condiciones?

Análisis: Con base en lo anterior responder:

¿Cuál es la magnitud que ha permitido deformar el resorte, reventar el globo, poner en movimiento el carro de juguete?



¿Cómo definirías esa magnitud?

Actividad 3: Socialización de la tarea por medio de la aplicación Meet, para ello se acuerda con los estudiantes el día y la hora.



DIARIO DEL ESTUDIANTE

Con el objetivo de que los estudiantes participen en el proceso de evaluación, cada uno evaluará su propio aprendizaje mediante el diario del estudiante, el cual incluirá sus percepciones en el dominio cognitivo y afectivo. (Romero y Gómez, s.f)

FISICÓGRAFO

Marca con una cruz en cada columna según tu sensación en el desarrollo de la tarea.

	☐	☐	☐	☐	☐
	☐	☐	☐	☐	☐
	☐	☐	☐	☐	☐
	☐	☐	☐	☐	☐
	Esta tarea fue de tu agrado	Te sentiste motivado a desarrollar la tarea	Tuviste una actitud positiva en el desarrollo de la tarea	Esta tarea facilitó tu comprensión frente al tema abordado	Participaste de forma activa en la socialización de la tarea

Fuente: Adaptado de Romero y Gómez (s.f)



SEMÁFORO COGNITIVO

Pinta los círculos de (Verde, Amarillo o Rojo), según el grado (Alto, medio o bajo) que considera que ha logrado cada aspecto de las metas de la tarea.





INSTITUCIÓN EDUCATIVA JOSÉ MARÍA HERNÁNDEZ

"Fe, trabajo, deporte, ciencia y cultura"

DOCENTE: KERLY YISETH ROJAS TAMAYO

TAREA N°2: LA NATURALEZA DE LA FUERZA

SUB. CATEGORÍA: CURIOSO – TODOS LOS MODELOS EXPLICATIVOS.

NOMBRES: _____

FECHA: _____ **GRADO:** _____

OBJETIVO: Analizar e interpretar algunos de los acontecimientos históricos que precedieron la formulación de las leyes de Newton.

DESCRIPCIÓN: Esta tarea está compuesta de tres actividades, en la primera los estudiantes observaran un video titulado Isaac Newton con el fin de conocer los principales aportes que hizo al desarrollo de la física, la segunda es una lectura enfocada en las leyes de la dinámica planteadas por el mismo autor y se finaliza con la actividad tres que es una socialización por medio de la aplicación Meet.

TIEMPO: 60 minutos

Actividad 1: Observar el video que la profesora ha compartido y con base en él, escribir características que se pudieran asociar con Isaac Newton y su papel en el desarrollo de la física.

Actividad 2: Leer detalladamente *La formulación de las leyes de Newton* y con base en la lectura realizar un mapa conceptual.



“LA FORMULACIÓN DE LAS LEYES DE NEWTON”



Newton publicó en 1687 la primera versión del libro *Mathematical Principles of Natural Philosophy* que conjuga toda su teoría de la mecánica expuesta articuladamente mediante ocho definiciones y tres axiomas. Los tres axiomas constituyen lo que hoy conocemos con el nombre de **leyes de Newton: La ley de la inercia; la ley de proporcionalidad entre la fuerza resultante y la aceleración; y la tercera ley**

o principio de acción y reacción.

Lo que resalta del primer enunciado sin lugar a dudas son dos aspectos a entender los cuales son:

a) la reflexión del “estado” de reposo y de movimiento uniforme en línea recta como equivalentes desde el punto de vista dinámico; **b)** la suficiencia de la actuación de una fuerza impresa (fuerza externa) para el cambio de estado de reposo o movimiento rectilíneo uniforme. Hay que hacer hincapié en que Newton en su trabajo hacia la separación entre dos fuerzas las cuales eran: la fuerza interna o de inercia, “vis insita” (definición III) y la fuerza impresa o externa, “vis impressa” (definición IV). La fuerza de inercia justificaba que un cuerpo se resistiese a cambiar su estado de reposo o movimiento rectilíneo uniforme y sólo modificase su estado por la aplicación de una fuerza externa (la fuerza impresa).

Una puntualización posterior debida a Euler (1736) aclara que: el estado de reposo o de movimiento rectilíneo uniforme de un cuerpo es “el estado de referencia” de la dinámica newtoniana y, por lo tanto, no requiere explicación alguna. Así pues, la mecánica de Newton abandona la máxima medieval de que “todo lo que se mueve es movido por algo” para considerar equivalentes (e encausados) el estado de reposo y el estado de movimiento rectilíneo uniforme. Por el contrario, el cambio de movimiento sí que requeriría explicación y la “fuerza impresa” sería la condición necesaria y suficiente para explicarlo.

Según Laplace (1799), la justificación lógica (a priori) de la ley de la inercia pudiera ser resumida así: “un cuerpo en movimiento seguirá moviéndose en línea recta y a velocidad constante ya que no posee en sí mismo ninguna capacidad interna para desviarse hacia la derecha o hacia la



Jacobi señaló la convencionalidad del argumento anterior (1847), ya que no es sino una “declaración de principios” el afirmar que el movimiento rectilíneo es el estado natural y por tanto no requiere una acción externa para mantenerlo, con el mismo derecho se podría proponer como natural otro tipo de movimiento (por ejemplo, el circular) y establecer que no se requiere una fuerza para mantenerlo sino sólo para modificarlo. En realidad, la argumentación de Laplace estaba basada en el principio epistemológico de que los estados no requieren explicación y los procesos sí que la requieren.

Por lo tanto, como señaló Reech (1852), ya que no estamos en condiciones de determinar experimentalmente la trayectoria y la velocidad que seguiría un cuerpo libre de interacciones, la dinámica newtoniana elige, convencionalmente, que el cuerpo seguiría un movimiento rectilíneo y uniforme (incluyendo el reposo como caso particular). Según Hanson (1958), aunque la ley de la inercia fue inicialmente propuesta como una extrapolación experimental del comportamiento de cuerpos que deslizan sobre planos poco rugosos, adquirió con los años la consideración de convención (o de enunciado a priori). La primera ley nos habla de lo que ocurriría en la naturaleza si se dieran ciertas condiciones.

Una formulación actual de la primera ley podría ser: “En un sistema inercial toda partícula libre se mueve a velocidad constante”. Entendiéndose como partícula libre aquella que no está sometida a ninguna fuerza. Añadiendo que las leyes básicas de la física son idénticas (invariantes) en todos los sistemas de referencia que se mueven con movimiento uniforme (velocidad constante) unos respecto a otros. Sin embargo, la primera ley se encuentra inevitablemente inmersa en el sistema de las otras leyes para poder entender el significado de “cuerpo libre”.

La segunda ley de los Principia de Newton establece que “el cambio de movimiento es proporcional a la fuerza motriz impresa, y se realiza en la dirección en la que actúa la fuerza impresa”. Entender la fuerza como la causa del cambio de movimiento y la proporcionalidad entre la fuerza impresa y el cambio de movimiento de un cuerpo es la esencia de esta segunda ley. (Newton, 1687).



impulso sea proporcional al cambio de movimiento ha sido aceptado por todos los físicos, sin embargo, en lo que no parece haber consenso es en utilizar para ello el término “causa”. Euler, en su *Discovery of a New Principle of Mechanics* (1750), propuso por primera vez la expresión de la fuerza como producto de la masa por la aceleración. La aceleración no presentaría mayores dificultades por ser un concepto cinemático y la masa, según Euler, sería el coeficiente de proporcionalidad entre la fuerza aplicada y la aceleración, por lo que se trasladaba el problema del concepto de masa al concepto de fuerza.

Kirchhoff pretendió en su *Mechanics* (1876) una reformulación tomando como punto de partida que la función esencial de las leyes no era la explicación sino la descripción del movimiento. Kirchhoff defendía que la fuerza era un mero constructo teórico formalmente igual al producto de la masa por la aceleración. Desde esta perspectiva, la segunda ley sería superflua y sería reemplazada por una simple definición.

Newton en su tercera ley establece que: “Para cada acción existe siempre una reacción, y las acciones mutuas entre dos cuerpos son siempre iguales y en dirección contraria”. La tercera ley introduce una de las características fundamentales del concepto de fuerza y es el de interacción entre los cuerpos. Las fuerzas siempre están referidas a dos cuerpos A y B, cada uno de los cuales ejerce una fuerza sobre el otro de igual magnitud y sentido contrario.

Esta ley no ha sufrido grandes modificaciones en la interpretación actual, incluso introduciendo los campos de fuerzas, hasta llegar a los conceptos de relatividad especial. Existen unas limitaciones inherentes a la validez de esta tercera ley: hoy sabemos que todas las señales o fuerzas tienen una velocidad de propagación finita. Entre las “hipótesis” implícitas de la formulación de los Principia las fuerzas se ejercían a distancia e instantáneamente.

La tercera ley puede ser analizada a partir de la conservación de la cantidad de movimiento o momento lineal $p = mv$ de un sistema de dos partículas y de la definición de fuerza como derivada de la cantidad de movimiento respecto al tiempo. Desde esta perspectiva, la tercera ley es una consecuencia de la conservación del momento lineal en un sistema aislado de dos partículas, cuya validez se extiende hasta la mecánica cuántica.

Actividad 3: socialización por medio de la aplicación Meet



DIARIO DEL ESTUDIANTE

Con el objetivo de que los estudiantes participen en el proceso de evaluación, cada uno evaluará su propio aprendizaje mediante el diario del estudiante, el cual incluirá sus percepciones en el dominio cognitivo y afectivo. (Romero y Gómez, s.f)

FISICÓGRAFO

Marca con una cruz en cada columna según tu sensación en el desarrollo de la tarea.

	☐	☐	☐	☐	☐
	☐	☐	☐	☐	☐
	☐	☐	☐	☐	☐
	☐	☐	☐	☐	☐
	Esta tarea fue de tu agrado	Te sentiste motivado a desarrollar la tarea	Tuviste una actitud positiva en el desarrollo de la tarea	Esta tarea facilitó tu comprensión frente al tema abordado	Participaste de forma activa en la socialización de la tarea

Fuente: Adaptado de Romero y Gómez (s.f)



SEMÁFORO COGNITIVO

Pinta los círculos de (Verde, Amarillo o Rojo), según el grado (Alto, medio o bajo) que considera que ha logrado cada aspecto de las metas de la tarea.

Comprendi claramente la lectura	Comprendi claramente la ley de la inercia	Asocie características con Isaac Newton y su papel en el desarrollo de la física
Realice el mapa conceptual de manera clara	Comprendi claramente la ley de acción y reacción	Comprendi claramente la ley de proporcionalidad entre la fuerza resultante y la aceleración

TAREA N°3: REPRESENTACIÓN DE LAS FUERZAS

SUB. CATEGORÍA: SOCIABLE – MODELO MEDIEVAL MIXTA

NOMBRES: _____

FECHA: _____ GRADO: _____

OBJETIVOS: Reconocer e interpretar las fuerzas que actúan sobre un cuerpo mediante la representación vectorial en un diagrama de cuerpo libre.

DESCRIPCIÓN: La tarea consta de un conjunto de situaciones que involucran el uso de una báscula, con el objetivo de diferenciar los conceptos de masa y peso, e interpretar como se representan las fuerzas que actúan en un cuerpo por medio de un D.C.L. La tarea finaliza con una socialización por medio de la aplicación Meet.

TIEMPO: 120 minutos

Observa, lee y luego desarrolla cada actividad.



TIPO DE FUERZA	DEFINICIÓN
Aplicada	Fuerza ejercida sobre un objeto, por otro objeto.
Roce o fricción	Es aquella que opone al movimiento entre dos superficies.
Peso	Es una medida de la fuerza gravitatoria que actúa sobre un objeto.
Normal	Es la fuerza ejercida sobre un objeto en contacto con una superficie. La fuerza normal es siempre perpendicular a la superficie

Actividad 1: Analiza las siguientes situaciones y contesta.



Situación 1: Julián se sube a la báscula como se muestra en la figura.
¿Cuál crees que será la medición que arrojará de la báscula? Explica tu respuesta.

Realiza el dibujo de las fuerzas que actúan sobre Julián y sobre la báscula.



Situación 2: Julián sobre la báscula coloca sus manos sobre una mesa y empuja hacia abajo, como se muestra en la figura.

¿Cuál debe ser la nueva medición que arrojará la báscula?
Explica tu respuesta.



Dibuja las fuerzas que actúan sobre Julián, la báscula y la mesa.

--	--	--

Situación 3: Julián ahora se pone de pie encima de dos basculas, como se muestra en la figura.



¿Qué valor indicará cada bascula? Explica tu respuesta.

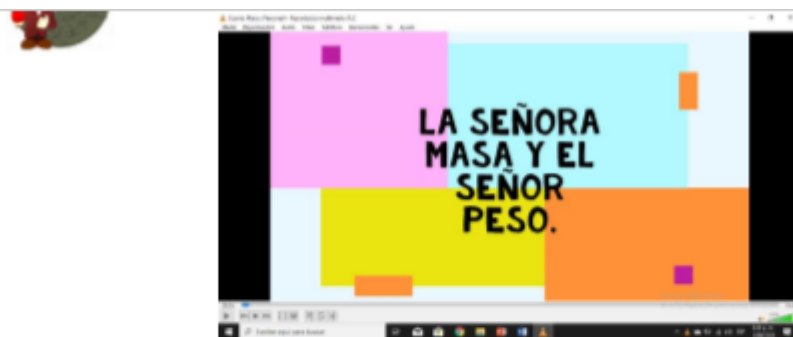


Y si Julián se apoya más en el pie derecho que en el izquierdo, ¿Qué crees que sucederá? Explica tu respuesta.

Realiza un dibujo de las fuerzas que actúan sobre Julián y cada una de las básculas.

--	--

Actividad 2: Observa el video titulado “La señora masa y el señor peso”. Contesta:



¿Qué relación hay entre la masa y el peso? Explica tu respuesta.

El Dinamómetro: Es un instrumento para medir pesos, está formado por un resorte con un extremo libre y una tabla graduada en unidades de peso. Al colgar en el extremo libre del resorte un objeto para medir su peso, éste se estira; si el objeto es más pesado se estira más. Con el dinamómetro entonces se puede determinar el peso de un objeto registrando cuánto se estira el resorte que tiene el instrumento.

CALCULANDO EL PESO: Mide la masa de 5 objetos cotidianos que encuentres en tu casa y calcula el peso de cada uno de ellos. Registra los datos en la siguiente tabla.

Nombre del objeto	Masa en gramos (g)	Masa en kilogramos (Kg)	Peso en Newton (N)

PARA ANALIZAR Y RESPONDER: En un concurso un Astronauta recibe un lingote de oro cuyo peso es de 6N en la luna, respectivamente otra persona recibe un lingote de oro cuyo peso es de 6N en la tierra.

¿Ambas personas recibieron la misma cantidad de oro? Sí _____ No _____

Explica tu respuesta:

Actividad 3: Socialización por medio de la aplicación Meet.



DIARIO DEL ESTUDIANTE

Con el objetivo de que los estudiantes participen en el proceso de evaluación, cada uno evaluará su propio aprendizaje mediante el diario del estudiante, el cual incluirá sus percepciones en el dominio cognitivo y afectivo. (Romero y Gómez, s.f)

FISICÓGRAFO

Marca con una cruz en cada columna según tu sensación en el desarrollo de la tarea.

	☐	☐	☐	☐	☐
	☐	☐	☐	☐	☐
	☐	☐	☐	☐	☐
	☐	☐	☐	☐	☐
	Esta tarea fue de tu agrado	Te sentiste motivado a desarrollar la tarea	Tuviste una actitud positiva en el desarrollo de la tarea	Esta tarea facilitó tu comprensión frente al tema abordado	Participaste de forma activa en la socialización de la tarea

Fuente: Adaptado de Romero y Gómez (s.f)



SEMÁFORO COGNITIVO

Pinta los círculos de (Verde, Amarillo o Rojo), según el grado (Alto, medio o bajo) que considera que ha logrado cada aspecto de las metas de la tarea.

Identifique el tipo de fuerza que actúa en un objeto.	Construi adecuadamente D.C.L	Calcule correctamente la masa que posee un cuerpo.
Comprendi la noción de peso	Comprendi la noción de masa	Calcule correctamente el peso de un cuerpo



INSTITUCIÓN EDUCATIVA JOSÉ MARÍA HERNÁNDEZ

“Fe, trabajo, deporte, ciencia y cultura”

DOCENTE: KERLY YISETH ROJAS TAMAYO

TAREA N°4: OBSERVANDO LA INERCIA

CATEGORÍA:

SUB. CATEGORÍA: CURIOSO – MODELO INERCIAL

NOMBRES: _____

FECHA: _____ **GRADO:** _____

OBJETIVO: Explicar el concepto de inercia en situaciones donde se cumple la primera ley de Newton e identificar sus efectos.

DESCRIPCIÓN: En esta tarea se presentan algunas situaciones utilizando un simulador y experiencias (prácticas) en las cuales cada estudiante debe predecir, observar y explicar. Se finaliza con una socialización utilizando la aplicación Meet.

LEY DE LA INERCIA: Un cuerpo permanecerá en un estado de reposo (velocidad cero) o de movimiento rectilíneo a velocidad constante, siempre y cuando una fuerza externa neta no actúe sobre él.

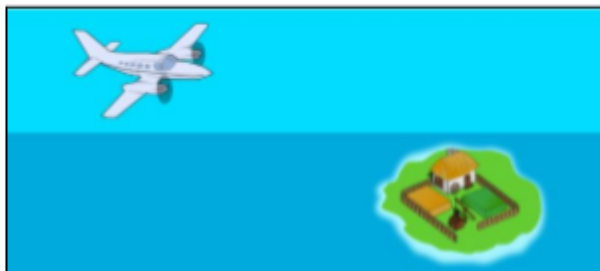
TIEMPO: 120 minutos

Actividad 1: Analiza las siguientes situaciones y responde.

Situación 1: Un avión debe llevar un paquete a una pequeña isla que no tiene pista de aterrizaje. La única solución es dejar caer el paquete en paracaídas.



Nota: durante la caída no se tiene en cuenta el rozamiento del aire en el sentido horizontal del movimiento.



¿Cuándo tiene que soltar el avión el paquete para que caiga dentro de la finca?

Predicción:

Comprueba si tu respuesta es acertada, utilizando el simulador, para ello ingresa al siguiente link <https://aulaenred.ibercaja.es/contenidos-didacticos/leyes-de-newton/primera-ley-1-3412/> En la simulación encontrarás botones para poner en marcha la animación y un botón para soltar el paracaídas cuando estimes oportuno. No hace falta que caiga justo en la finca, sólo observa el movimiento del paquete.

Escribe detalladamente lo que observaste al utilizar el simulador:

¿Tu predicción fue acertada? Sí ____ No ____ Justifica tu respuesta.

Situación 2: Desde un coche en movimiento quieres meter un objeto en una papelera. Sólo puedes lanzar el objeto perpendicularmente a la dirección que lleva el coche.



¿Cuándo tienes que lanzar la bola?

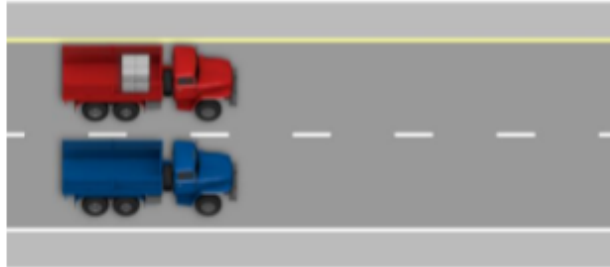
Predicción:

Comprueba si tu respuesta es acertada, utilizando el simulador, para ello ingresa al siguiente link <https://aulaenred.ibercaja.es/contenidos-didacticos/leyes-de-newton/primera-ley-2-3413/> En la simulación encontrarás botones para poner en marcha la animación y un botón para lanzar el objeto en cualquier momento. Observa el movimiento del objeto.

Escribe detalladamente lo que observaste al utilizar el simulador:

¿Tu predicción fue acertada? Sí ____ No ____ Justifica tu respuesta.

Situación 3: Dos camiones van a la misma velocidad y en paralelo por una autopista. El camión rojo lleva un paquete que se ha soltado por accidente y que resbala sobre la superficie del remolque. En determinado momento el camión rojo empieza a acelerar, adelantando al azul.



¿Cómo se moverá el paquete con respecto a los dos camiones?

Predicción:

Comprueba si tu respuesta es acertada, utilizando el simulador, para ello ingresa al siguiente link <https://aulaenred.ibercaja.es/contenidos-didacticos/leyes-de-newton/primera-ley-3-3414/> En la simulación encontrarás botones para poner en marcha la animación y ver qué sucede con el paquete cuando acelera el camión rojo (pulsado el botón Acelerar).

Escribe detalladamente lo que observaste al utilizar el simulador:



¿Tu predicción fue acertada? Sí _____ No _____ Justifica tu respuesta.

Actividad 2: Parte experimental

Materiales: Una moneda, una botella de plástica de boca ancha sin tapa, una caja pequeña o trozo de madera, una rueda echa en papel.



Experiencia 1: Coloca sobre la botella sin tapa, la rueda echa en papel y encima la moneda. Como se muestra en la figura. Después debes colocar tu dedo índice dentro de la rueda de papel y halar fuertemente. Analiza la situación.



¿Qué crees que sucederá al halar fuertemente la rueda de papel?

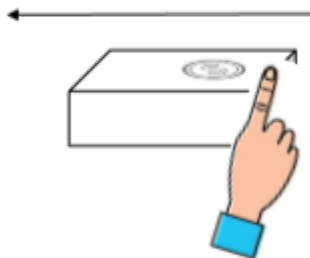
Predicción:

Hala fuertemente la rueda de papel y observa lo que ocurre. Escribe lo que observaste.



¿Cómo se relaciona esto con la primera ley de Newton? Explica tu respuesta.

Experiencia 2: Coloca la caja sobre una superficie plana y sobre esta coloca la moneda. Como se muestra en la figura.



¿Qué crees que sucederá con la moneda al darle un fuerte empujón a la caja con la mano derecha y frenarla con la izquierda?

Predicción:

Dale un fuerte empujón a la caja hacia la izquierda colocando tu dedo índice para que la moneda no se devuelva y coloca la mano izquierda a unos 10cm aproximados de la caja para que esta frene. Escribe lo que observaste.

¿Cómo se relaciona esto con la primera ley de Newton? Explica tu respuesta.

Actividad 3: Socialización por medio de la aplicación Meet.



DIARIO DEL ESTUDIANTE

Con el objetivo de que los estudiantes participen en el proceso de evaluación, cada uno evaluará su propio aprendizaje mediante el diario del estudiante, el cual incluirá sus percepciones en el dominio cognitivo y afectivo. (Romero y Gómez, s.f)

FISICÓGRAFO

Marca con una cruz en cada columna según tu sensación en el desarrollo de la tarea.

	☐	☐	☐	☐	☐
	☐	☐	☐	☐	☐
	☐	☐	☐	☐	☐
	☐	☐	☐	☐	☐
	Esta tarea fue de tu agrado	Te sentiste motivado a desarrollar la tarea	Tuviste una actitud positiva en el desarrollo de la tarea	Esta tarea facilitó tu comprensión frente al tema abcedado	Participaste de forma activa en la socialización de la tarea

Fuente: Adaptado de Romero y Gómez (s.f)



SEMÁFORO COGNITIVO

Pinta los círculos de (Verde, Amarillo o Rojo), según el grado (Alto, medio o bajo) que considera que ha logrado cada aspecto de las metas de la tarea.



TAREA Nº5: RELACIONANDO MAGNITUDES

SUB. CATEGORÍA: CURIOSO – CONCIENZUDO – MODELO INERCIAL

NOMBRES: _____

FECHA: _____ **GRADO:** _____

OBJETIVO: Brindar al estudiante herramientas que permitan la interpretación de la relación entre fuerza, masa y aceleración sobre un cuerpo.

DESCRIPCIÓN: Esta tarea está compuesta por tres actividades, en la primera se trabaja con un simulador, la segunda es una experiencia sencilla y, por último, la tercera es una socialización por medio de la aplicación Meet.

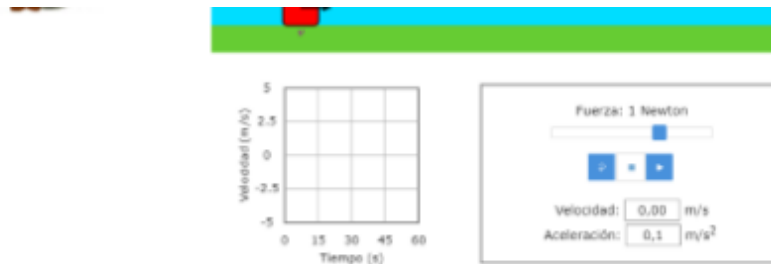
LEY DE PROPORCIONALIDAD ENTRE LA FUERZA RESULTANTE Y LA

ACELERACIÓN: La fuerza neta que se ejerce sobre un cuerpo es proporcional a la aceleración que dicha fuerza produce, donde la constante de proporcionalidad es la masa del cuerpo.

TIEMPO: 120 minutos

Actividad 1: Observa las siguientes situaciones y contesta.

Ejercicio 1: El objetivo de este ejercicio es observar cómo influye la fuerza en la velocidad de un cuerpo móvil, para ello ingresa al link <https://aulaenred.ibercaja.es/contenidos-didacticos/leyes-de-newton/segunda-ley-1-3415/> donde encontraras una simulación en la que podrás cambiar la magnitud y el sentido de la fuerza que actúa sobre el cuerpo. Estas modificaciones las puedes realizar tanto con la animación en marcha como con el tiempo parado.



Después responde.

¿Qué sucede cuando aumentas la fuerza? Explica tu respuesta.

¿La fuerza y la velocidad siempre apuntan hacia el mismo sentido? Sí ____ No ____ ¿A qué crees que se debe esto?

¿Qué ocurre si la fuerza es nula (0N)? Explica tu respuesta.

Ejercicio 2: Ingresa al link <https://aulaenred.ibercaja.es/contenidos-didacticos/leyes-de-newton/segunda-ley-2-3416/> En esta simulación se puede modificar tanto la fuerza que se aplica al móvil como la masa del mismo. El objetivo es comprobar la relación de la masa y de la fuerza en el movimiento del móvil.



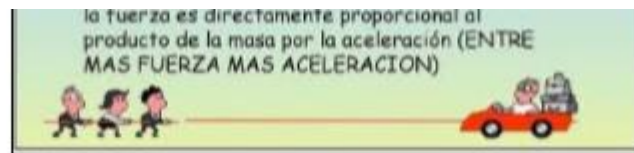
Después responde.

¿Qué sucede cuando se aumenta la masa del móvil? Explica tu respuesta

¿Qué sucede cuando se aumenta la fuerza aplicada al móvil? Explica tu respuesta.

Observa, lee y resuelve.

La Segunda Ley de Newton se encarga de cuantificar el concepto de fuerza. Nos dice que la fuerza neta aplicada sobre un cuerpo es proporcional a la aceleración que adquiere dicho cuerpo. La constante de proporcionalidad es la masa del cuerpo, de manera que podemos expresar la relación de la siguiente manera: $F = m \cdot a$, donde F = fuerza, m = masa y a = aceleración.



Para recordar: Un cuerpo describe un MRUA cuando su velocidad es una recta y a la vez su aceleración es un constante.

Nº	FÓRMULA	OBSERV
1º	$V_f = V_o + a \cdot t$	No hay d
2º	$d = V_o \cdot t + \frac{1}{2} a \cdot t^2$	No hay V_f
3º	$d = V_f \cdot t - \frac{1}{2} a \cdot t^2$	No hay V_o
4º	$V_f^2 = V_o^2 + 2a \cdot d$	No hay t
5º	$d = \left(\frac{V_o + V_f}{2} \right) \cdot t$	No hay a

Ejercicio 3: Teniendo en cuenta la fórmula de la segunda ley de newton y recordando sobre el Movimiento Rectilíneo Uniformemente Acelerado (M.R.U.A.) Calcula matemáticamente y luego comprueba tu respuesta en el simulador.

<https://aulaenred.ibercaja.es/contenidos-didacticos/leyes-de-newton/segunda-ley-3-3417/>

¿Qué fuerza es necesario aplicar durante 6 segundos sobre un objeto para que su velocidad sea 30 m/s? La masa del objeto es 10 kg e inicialmente está en reposo.

 Introduce el valor que has calculado en la simulación o bien en el apartado Test (utiliza las pestañas de arriba). Al pulsar el botón Comprobar la simulación se pondrá en marcha con ese dato y al cabo de 6 segundos verás si es el valor correcto.

Ejercicio 4: De nuevo necesitarás las fórmulas del Movimiento Rectilíneo Uniformemente Acelerado (M.R.U.A.) y la de la 2ª ley de Newton. Calcula matemáticamente y luego comprueba tu respuesta en el simulador. <https://aulaenred.ibercaja.es/contenidos-didacticos/leyes-de-newton/segunda-ley-4-3419/>

¿Qué velocidad alcanza un móvil al cabo de 7 segundos si durante ese tiempo se le ha aplicado una fuerza de 30 N? La masa del móvil es 5 kg e inicialmente está en reposo.

Introduce el valor que has calculado en la simulación o bien en el apartado Test (utiliza las pestañas de arriba). Al pulsar el botón Comprobar la simulación se pondrá en marcha con ese dato y al cabo de 7 segundos verás si es el valor correcto.

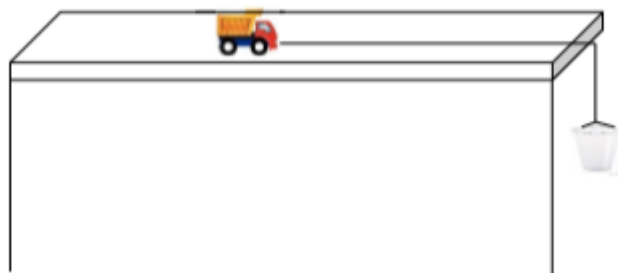
Actividad 2: Para esta actividad necesitaras un carro de juguete, un vaso desechable, cordón o hilo de cáñamo y monedas o piedras.





Paso 1: Ata la parte delantera del carro con un extremo del hilo y el otro extremo al vaso desechable.

Paso 2: Realiza el montaje de la siguiente manera sobre una mesa.



Paso 3: Coloca cierta cantidad de monedas o piedras en el vaso desechable y suelta el carro. Escribe detalladamente lo que observaste.

Paso 4: Coloca una pequeña cantidad de monedas o piedras dentro del carro y deja las monedas o piedras del vaso, suelta el carro. Escribe detalladamente lo que observaste.

De acuerdo a la experiencia, responde.

¿Qué relación existe entre la aceleración de un objeto y la fuerza neta que se le aplica?

¿Qué relación existe entre la aceleración de un objeto y la masa del mismo?

Actividad 3: Socialización por medio de la aplicación Meet.



DIARIO DEL ESTUDIANTE

Con el objetivo de que los estudiantes participen en el proceso de evaluación, cada uno evaluará su propio aprendizaje mediante el diario del estudiante, el cual incluirá sus percepciones en el dominio cognitivo y afectivo. (Romero y Gómez, s.f)

FISICÓGRAFO

Marca con una cruz en cada columna según tu sensación en el desarrollo de la tarea.

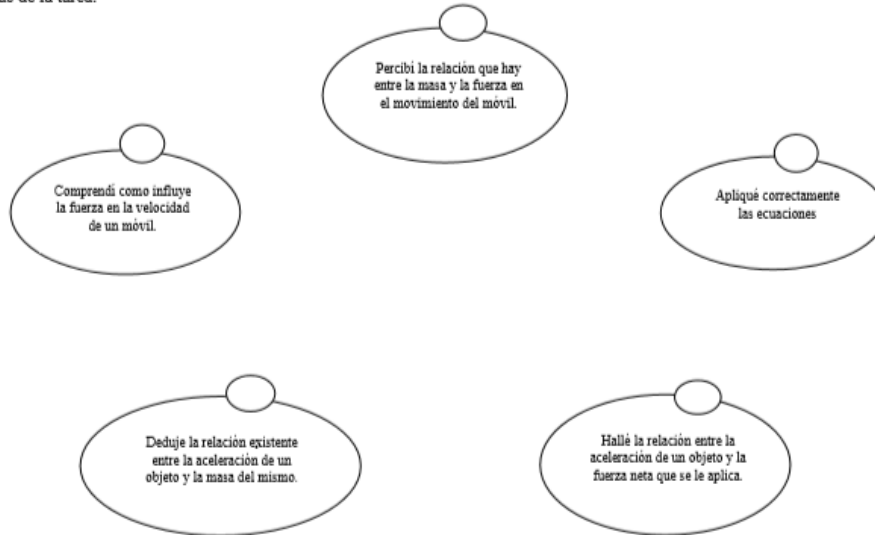
	☐	☐	☐	☐	☐
	☐	☐	☐	☐	☐
	☐	☐	☐	☐	☐
	☐	☐	☐	☐	☐
	Esta tarea fue de tu agrado	Te sentiste motivado a desarrollar la tarea	Tuviste una actitud positiva en el desarrollo de la tarea	Esta tarea facilitó tu comprensión frente al tema abordado	Participaste de forma activa en la socialización de la tarea

Fuente: Adaptado de Romero y Gómez (s.f)



SEMÁFORO COGNITIVO

Pinta los círculos de (Verde, Amarillo o Rojo), según el grado (Alto, medio o bajo) que considera que ha logrado cada aspecto de las metas de la tarea.





INSTITUCIÓN EDUCATIVA JOSÉ MARÍA HERNÁNDEZ

"Fe, trabajo, deporte, ciencia y cultura"

DOCENTE: KERLY YISETH ROJAS TAMAYO

TAREA N°6: TODA ACCIÓN CONLLEVA UNA REACCIÓN

SUB. CATEGORÍA: CONCIENZUDO – BUSCADOR DE ÉXITO – MODELO INERCIAL

NOMBRES: _____

FECHA: _____ **GRADO:** _____

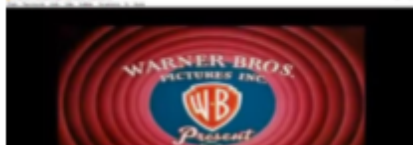
OBJETIVO: Ofrecer al estudiante elementos suficientes para la comprensión de la tercera ley de Newton y su dependencia del concepto de fuerza.

DESCRIPCIÓN: Esta tarea cuenta con tres actividades, la primera es un video de dibujos animados donde los estudiantes podrán observar la acción y reacción entre dos cuerpos, de ahí deben contestar una serie de preguntas, seguidamente en la actividad dos se plantea una situación por medio de un simulador donde deben marcar si las afirmación presentadas son falsas o verdaderas, además encontrar el valor de la fuerza matemáticamente y comprobar en el simulador, la tarea finaliza con una socialización vía Meet.

LEY DE ACCIÓN Y REACCIÓN: Si un cuerpo ejerce una fuerza (acción) sobre otro, este produce otra fuerza de la misma intensidad (reacción) pero opuesta sobre el primero.

TIEMPO: 60 minutos

Actividad 1: Observa el video denominado *el coyote y el correcaminos* que la profesora ha traído. Después responde:





El coyote experimenta muchas situaciones para lograr atrapar a el correcaminos, identifica y escribe estas interacciones.

A cada interacción atribúele una explicación indicando:

- Cuerpos que interactúan
- Nombra las fuerzas sobre cada cuerpo, indicando que cuerpo la ejerce y que cuerpo al recibe.
- Los efectos que experimentan los cuerpos.

Actividad 2: Observa las siguientes situaciones y contesta.

Ejercicio 1: ¿Qué sucede cuando dos jóvenes de diferente masa se empujan mutuamente sobre una superficie sin rozamiento?, para comprobarlo ingresa al link

<https://aulaenred.ibercaja.es/contenidos-didacticos/leyes-de-newton/tercera-ley-1-3420/> y a



Enunciado: Dos jóvenes situados en una superficie sin rozamiento se empujan mutuamente. La masa del joven de la izquierda es 55 kg y la del de la derecha es 75 kg.



- ✓ Cada joven acelera al otro al principio _____. Justifica tu respuesta.

- ✓ Ambos deberían tener la misma velocidad _____. Justifica tu respuesta.

- ✓ No hay aceleración cuando no se tocan _____. Justifica tu respuesta.

- ✓ La fuerza aplicada sobre el de la izquierda es mayor _____. Justifica tu respuesta.



✓ El de la derecha se mueve menos porque es el más fuerte _____. Justifica tu respuesta.

Ejercicio 2: Calcula la fuerza con la que se empujan dos jóvenes sobre una superficie sin rozamiento conociendo la velocidad con la que sale uno de ellos. Seguimos en la situación anterior: dos jóvenes situados en una superficie sin rozamiento se empujan mutuamente. La masa del joven de la izquierda es 55 kg y la del de la derecha es 75 kg teniendo en cuenta la fórmula de la segunda ley de Newton y recordando sobre el Movimiento Rectilíneo Uniformemente Acelerado (M.R.U.A.), calcular matemáticamente con qué fuerza se empujan durante medio segundo si el joven de la derecha sale con una velocidad de 0,2 m/s. Después comprueba en el simulador.

Actividad 3: Socialización por medio de la aplicación Meet.



DIARIO DEL ESTUDIANTE

Con el objetivo de que los estudiantes participen en el proceso de evaluación, cada uno evaluará su propio aprendizaje mediante el diario del estudiante, el cual incluirá sus percepciones en el dominio cognitivo y afectivo. (Romero y Gómez, s.f)

FISICÓGRAFO

Marca con una cruz en cada columna según tu sensación en el desarrollo de la tarea.

	☐	☐	☐	☐	☐
	☐	☐	☐	☐	☐
	☐	☐	☐	☐	☐
	☐	☐	☐	☐	☐
	Esta tarea fue de tu agrado	Te sentiste motivado a desarrollar la tarea	Tuviste una actitud positiva en el desarrollo de la tarea	Esta tarea facilitó tu comprensión frente al tema abordado	Participaste de forma activa en la socialización de la tarea

Fuente: Adaptado de Romero y Gómez (s.f)



SEMÁFORO COGNITIVO

Pinta los círculos de (Verde, Amarillo o Rojo), según el grado (Alto, medio o bajo) que considera que ha logrado cada aspecto de las metas de la tarea.

Identifiqué los cuerpos que interactúan en el video.	Percibi cuando un cuerpo ejerce una fuerza y cuando la recibe.	Calculé correctamente la fuerza utilizando diversas ecuaciones.
Comprendí la tercera ley de Newton.	Distingui la relación que hay entre la fuerza y la aceleración.	

TAREA N°7: PRACTICANDO LO APRENDIDO

SUB. CATEGORÍA: CURIOSO – CONCIENZUDO – MODELO INERCIAL

NOMBRES: _____

FECHA: _____ **GRADO:** _____

OBJETIVO: Resolver y comprobar la solución de problemas concernientes a la fuerza relacionada con las tres leyes de Newton.

DESCRIPCIÓN: Esta tarea está compuesta por varios ejercicios y situaciones donde los estudiantes deberán utilizar diversas ecuaciones y nociones asociadas a la fuerza y las leyes de Newton.

TIEMPO: 60 minutos

Ejercicio 1: Una pelota de 5g de masa es golpeada con una fuerza de 4.5N. ¿Qué aceleración alcanza?

Ejercicio 2: Un saltamontes puede saltar entre 20 y 30 veces su propio peso, si salta con una aceleración 1.2km/s^2 y ejerce sobre el piso una fuerza de 4.5N. ¿Qué masa tiene el saltamontes?

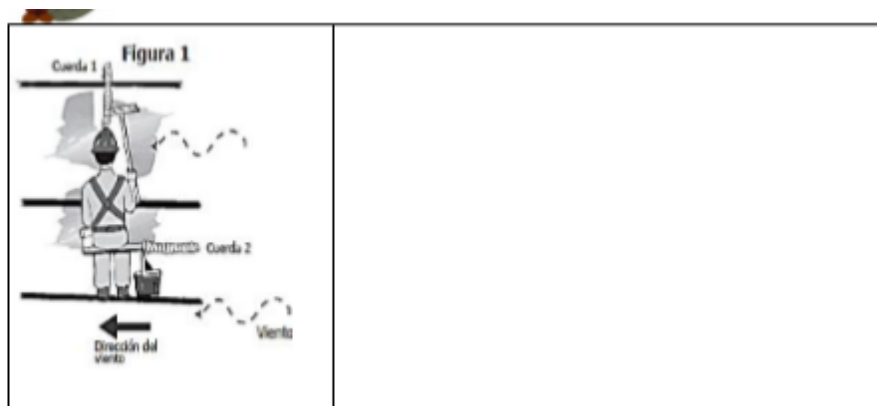


Ejercicio 3: Realiza un diagrama de cuerpo libre para cada caso:

Un niño empuja una caja sobre una superficie, las fuerzas a las que está sometida la caja después del empujón son la fricción, la normal y el peso.



En un centro comercial, un estudiante observa a un trabajador que se dispone limpiar los vidrios del edificio La cuerda 2 se usa para mantener en equilibrio al trabajador ante un viento constante que corre de derecha a izquierda, como se muestra en la figura 1.



Ejercicio 4: Si sobre un cuerpo actúa una fuerza de 20N y alcanza una aceleración de 2.5m/s^2 . Determinar:

¿Qué masa tiene el cuerpo?

¿Qué aceleración alcanzara otro cuerpo con la mitad de la masa del primero bajo la acción de la misma fuerza?

--	--

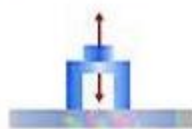


Ejercicio 5: Encierra con un círculo la letra de la imagen que no representan un par de fuerzas de acción y reacción.

a.



c.



b.



d.



Ejercicio 6: Una señora empuja el coche con su bebe con una fuerza de 15N formando un ángulo de 35° bajo la horizontal. Determina:

¿Qué fuerza ejerce el coche sobre ella?

Dibuja la dirección de la fuerza que realiza el coche sobre ella.



DIARIO DEL ESTUDIANTE

Con el objetivo de que los estudiantes participen en el proceso de evaluación, cada uno evaluará su propio aprendizaje mediante el diario del estudiante, el cual incluirá sus percepciones en el dominio cognitivo y afectivo. (Romero y Gómez, s.f)

FISICÓGRAFO

Marca con una cruz en cada columna según tu sensación en el desarrollo de la tarea.

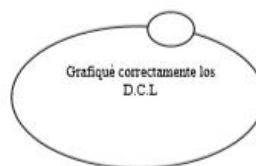
	☐	☐	☐	☐	☐
	☐	☐	☐	☐	☐
	☐	☐	☐	☐	☐
	☐	☐	☐	☐	☐
	Esta tarea fue de tu agrado	Te sentiste motivado a desarrollar la tarea	Tuviste una actitud positiva en el desarrollo de la tarea	Esta tarea facilitó tu comprensión frente al tema abordado	Participaste de forma activa en la socialización de la tarea

Fuente: Adaptado de Romero y Gómez (s.f)



SEMÁFORO COGNITIVO

Pinta los círculos de (Verde, Amarillo o Rojo), según el grado (Alto, medio o bajo) que considera que ha logrado cada aspecto de las metas de la tarea.



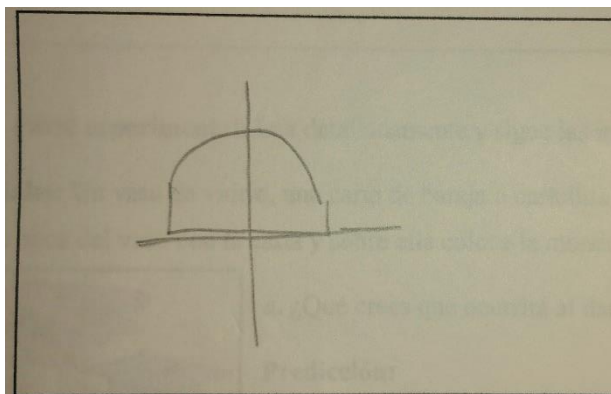
Perfiles motivacionales

Estudiante: E1		
Pregunta	Respuesta del estudiante	Perfil motivacional
1	III	Sociable
2A	III: Porque hacer los trabajos en equipo nos ayuda a entender mejor y a desarrollar mejor los trabajos	Sociable
2B	IV: Porque lo más importante es el aprendizaje	Curioso
3	Siempre: Los temas son muy nuevos pero interesantes, entiendo bien cuando explican.	Curioso
4	Algunas veces: Es un hábito que tengo, pero había empezado a corregir.	Sociable
5	Casi siempre: Hay algunas muy interesantes pero complicadas y difíciles.	Curioso
6	Nunca: Siempre analizo bien todo, no me rindo.	Conciencizado
7	R3: Es más fácil desarrollar diferentes actividades y que la profesora vaya explicando cada una.	Conciencizado
8	R6: Es más interesante y energético, motiva a prestar más atención en clase.	Curioso
Estudiante: E2		
Pregunta	Respuesta del estudiante	Perfil motivacional
1	III	Sociable
2A	III: Pienso que los trabajos en equipo son más llevaderos y divertidos, por otra parte, se puede socializar los temas en el grupo y hallar distintas perspectivas. Además, opino que el aprendizaje siempre debe ser autónomo y debemos estar dispuestos a aprender.	Sociable
2B	IV: Porque las notas realmente no definen la capacidad y el conocimiento completo de una persona, quizás sí, pero no del todo. Por otra parte, las actividades fáciles no aportan a un conocimiento integral.	Curioso
3	Siempre: Porque la física es una de las más grandes ciencias, que nos ayuda a responder esos grandes interrogantes. ¿Por qué?	Curioso

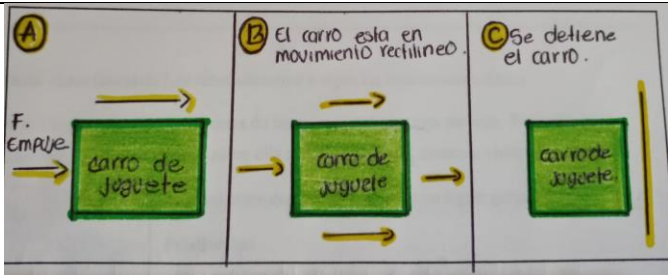
4	Nunca: Es imposible distraerse en una clase cuando los temas son interesantes y donde su explicación también.	Curioso
5	Casi siempre: Por completo no, pero me gustaría que se generaran debates.	Curioso
6	Nunca: Siempre hay que sobrepasar y vencer los obstáculos para tener el gran resultado final.	Curioso
7	R3 y R6: Para realizar una exposición se tiene que consultar, leer, investigar por lo que es una forma de aprender muy práctica. Por otra parte, el compartirlo con los demás es interesante.	Curioso
8	R5: Ir al laboratorio es un arma muy motivante ya que es un espacio distinto, entorno distinto.	Curioso
Estudiante: E3		
Pregunta	Respuesta del estudiante	Perfil motivacional
1	I	Curioso
2A	I: Porque aprendo mejor con experimentos, me acuerdo mejor de que es lo que pasa.	Curioso
2B	IV: Porque en la vida nada es fácil, siempre hay retos y el estudio nos enseña a superarlos.	Curioso
3	Algunas veces: Porque a veces no entiendo la temática o no me gusta.	Sociable
4	Muy pocas veces: Porque me están contando algo o algún problema que tengo con compañeros.	Sociable
5	Algunas veces: Porque a veces no pongo mucho cuidado y no entiendo.	Sociable
6	Muy pocas veces: Porque sé que lo puedo hacer mejor cada intento.	Sociable
7	R1: Porque así es mejor acordarse.	Curioso
8	R2: Porque son videos que animan y explican la temática.	Curioso
Estudiante: E4		
Pregunta	Respuesta del estudiante	Perfil motivacional
1	II	Conciencioso
2A	II: Porque es una manera muy práctica de adquirir conocimientos y concentrarme mejor en la clase.	Conciencioso

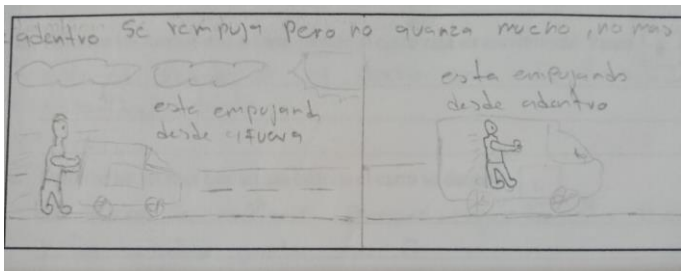
2B	III: Trabajar en equipo en mi opinión, es algo fastidioso porque no todos están comprometidos, también opino que la nota no es lo más importante si no aprender.	Concienzudo
3	Casi siempre: Muy pocas veces no estoy de humor y el tiempo se hace más lento, pero en su mayoría las clases son buenas.	Concienzudo
4	Algunas veces: Porque algunas veces dibujo en clase para entretenerme.	Curioso
5	Siempre: Antes de dejar la actividad la maestra siempre explica, entonces por eso es sencillo de resolverla.	Concienzudo.
6	Nunca: Cuando no entiendo algo, siempre investigo hasta poder hacerlo.	Curioso
7	R3: Haciendo actividades en clase puedo comprender mejor el tema porque tengo la ayuda de la profesora ante cualquier duda.	Concienzudo
8	R2: Los videos ayudan a una mejor comprensión y además entretienen mucho.	Curioso
Estudiante: E5		
Pregunta	Respuesta del estudiante	Perfil motivacional
1	I	Curioso
2A	I: Me gusta la idea de experimentos por muy sencillos que sean.	Curioso
2B	IV: Porque las notas no lo es todo.	Curioso
3	Casi siempre: Cuando el tema me parece interesante presto atención, aunque no es siempre.	Curioso
4	Casi siempre: Me distraigo muy fácil, cuando el tema no es de mi interés.	
5	Algunas veces: Algunas no las entiendo, no son de mi agrado.	Buscador de éxito
6	Algunas veces: Si para mí no es importante, me rindo fácilmente.	Buscador de éxito
7	R1, R2, R3, R6, R8: Las actividades como juegos, exposiciones hacen que uno se involucre con el tema cuando la profesora nos explica varias veces un tema y siempre con el mismo ánimo, uno se siente muy bien.	Curioso
8	R1, R3, R7, R8: Este tipo de actividades hacen que uno se involucre y sienta propio el tema.	Curioso

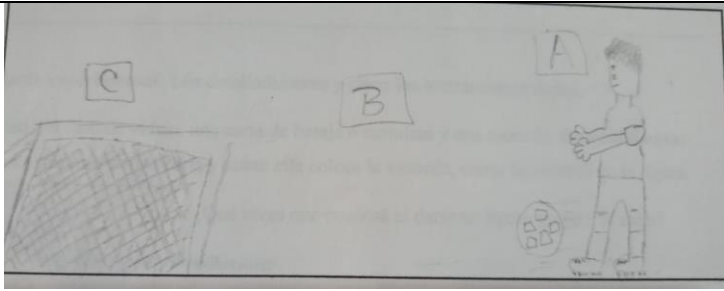
Modelos explicativos

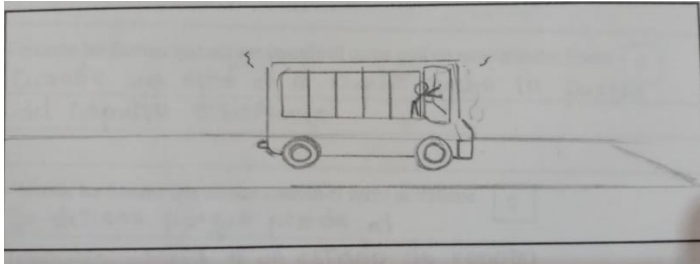
ESTUDIANTE: E1		
Pregunta	Respuesta del estudiante	Modelo explicativo
1	Tengo mis dudas, la pregunta no es clara.	No aplica, por la respuesta.
1A	Si, ya que la pregunta era muy confusa.	No aplica
2A	Mandy: Porque el peso se mide en Kg.	Modelo Aristotélico
3A	Fue la fuerza inicial, el impulso suficiente para llegar a C.	Modelo Medieval Inicial
3B	El impulso de la misma primera fuerza que permite que siga rodando.	Modelo Medieval Inicial
3C	El impulso termina, en este caso la fuerza del punto A solo llega hasta ahí.	Modelo Medieval Inicial
3D		Modelo Aristotélico

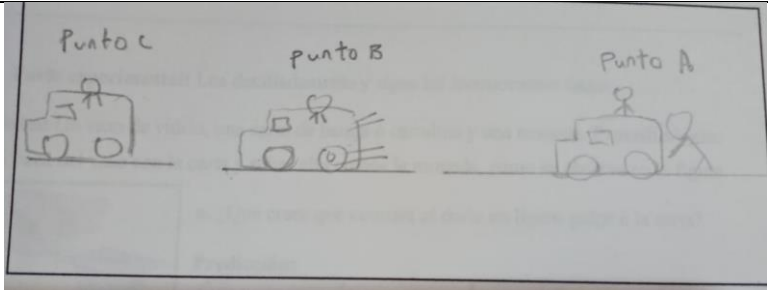
4A	La fuerza que el aplica hacen que se vayan hacia los lados, el impulso que se da.	Modelo Medieval Inicial
4B	Porque él apoya sus pies y a la vez se va para atrás.	Modelo Medieval Inicial
5	Nervios al no poder expresar bien como estaba entendiendo las situaciones.	No aplica
6	Saber que tanto se sobre los temas y en cuales me destaco.	No aplica
7A	La carta va a seguir derecho y la moneda va a caer en el vaso	No aplica
7B	Semejanzas: Que ambos objetos caen. Diferencias: El tiempo en el que caen los objetos es distintos. Predicción grupal: No hay	No aplica
7C	La carta sigue derecho, y la moneda cae en el vaso de inmediato.	No aplica
7D	Porque es más pesada la moneda y la carta es más ligera y aplica menos gravedad, la moneda cae derecho por su peso, aplicando más fuerza de gravedad.	Modelo Aristotélico
7E	No hubo predicción grupal	No aplica
7F	Poder ver ejemplos de cómo se aplica la fuerza de gravedad	No aplica
ESTUDIANTE: E2		
Pregunta	Respuesta del estudiante	Modelo explicativo
1	No, porque desde el interior del autobús la fuerza que se aplique no servirá de nada ya que es una fuerza nula, por lo tanto, el autobús seguirá en reposo.	Modelo Inercial

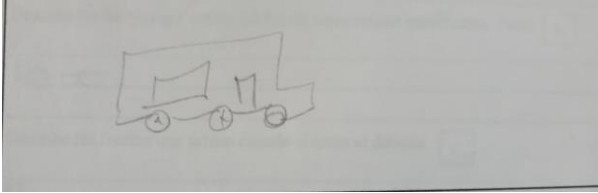
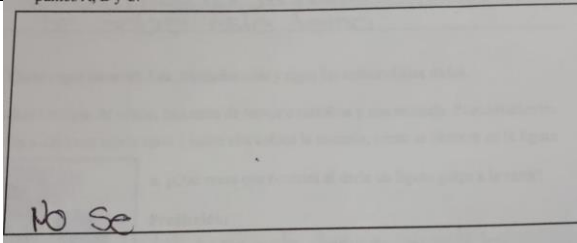
		
1A	No, Porque lo interprete de forma lógica.	No aplica
2	Lucas: Ya que la masa es la cantidad de materia que ocupa un cuerpo en el espacio.	Modelo Inercial
3A	Se da una fuerza de empuje, que es este caso sería una fuerza inicial.	Modelo Medieval Inicial
3B	Fuerza de inercia, ya que el cuerpo está movimiento rectilíneo, además se aplicó una fuerza inicial.	Modelo Medieval Inicial
3C	Inercia, ya que el cuerpo se detuvo, por lo que queda en reposo.	Modelo Medieval Inicial
3D		Modelo Medieval Inicial
4A	Los cuerpos están en reposo y al aplicarle una fuerza, claramente se mueve debido a que las sillas poseen ruedas. Se mueve sin importar la masa que poseen los cuerpos.	Modelo Medieval Inicial
4B	Porque la fuerza neta recae sobre un cuerpo, lo que provoca que la masa del cuerpo sea una constante de proporcionalidad. Segunda ley de Newton.	Modelo Medieval Inicial
5	Emoción de algún modo, intriga al analizar las preguntas.	No aplica

6	Reforzar nuestros conocimientos previos y crear un análisis más profundo en cada persona.	No aplica
7A	La moneda caería y probablemente la carta también, cayendo estas al mismo tiempo, a diferencia que la moneda caería en el vaso.	No aplica
7B	Semejanzas: Ambos objetos caen. Diferencias: Los objetos caen al mismo tiempo. Predicción grupal: No hay	No aplica
7C	Al darle el ligero golpe a la carta, la moneda cae en el interior del vaso y la carta cae.	No aplica
7D	Porque el cuerpo (mis dedos) ejercieron una fuerza hacia la carta y la moneda, provocando reacciones en estas.	Modelo Medieval Inicial
7E	De algún modo si, ya que en mi predicción mencione que ambos objetos caen, además la moneda si cayo en el interior del vaso.	No aplica
7F	Ejemplificar la tercera ley de Newton.	No aplica
ESTUDIANTE: E3		
Pregunta	Respuesta del estudiante	Modelo explicativo
1	Si se puede ya que es una prueba de la persona más fuerte, no es lógico colocar una prueba que no se pueda realizar. Aunque desde adentro no se avanza mucho. 	Modelo Aristotélico

1A	Sí, porque estaba pensando que, si es posible empujar un autobús desde la parte de adentro, pero si se puede ya que tiene espacio para coger impulso y empujar.	No aplica
2	Mandy: Escogí a Mandy porque está diciendo cuánta pesa.	Modelo Aristotélico
3A	La fuerza que tiene el impulso que le da Carlos a su hermano es de 10 y va más fuerte.	Modelo Medieval Inicial
3B	En el punto B el carro está disminuyendo la velocidad hasta 5.	Modelo Medieval Inicial
3C	El carro se detiene porque se quedó sin fuerza y su velocidad quedo en 0.	Modelo Medieval Inicial
3D		Modelo Aristotélico
4A	Cuando “a” empuja a “b” con los pies, está aplicando fuerza, las sillas tienen ruedas, con lo cual no hay nada que impida el impulso que aplica “a”.	Modelo Medieval Inicial
4B	Esto sucede por la fuerza que aplica “a” para empujar a “b”.	Modelo Medieval Inicial
5	Me sentí bien, porque sabía algo de esto ya que lo había visto.	No aplica
6	El propósito es para saber en qué nivel de inteligencia estamos en física.	No aplica
7A	La moneda cae dentro del vaso.	No aplica
7B	Semejanzas: Que la carta cae fuera del vaso.	No aplica

	Diferencias: Que la moneda cae fuera del vaso. Predicción grupal: No hay	
7C	Cuando le doy el golpe, la carta sale volando y la moneda cae dentro del vaso.	No aplica
7D	Sucede porque cuando golpeamos la carta sale con impulso y la moneda no sale porque no tiene ningún impulso y cae dentro del vaso.	Modelo Medieval Inicial
7E	No hay predicción grupal.	No aplica
7F	Saber qué es lo que sucede con la carta y la moneda.	No aplica
ESTUDIANTE: E4		
Pregunta	Respuesta del estudiante	Modelo explicativo
1	No lo lograría estando dentro de él, porque para lograr que el autobús se mueva el participante debe moverse hacia adelante también, para logra moverlo debe estar fuera de él. (Inercia) 	Modelo Inercial
1A	No, porque estuve pensando la respuesta más lógica, además recordé algunas cosas.	No aplica
2	Lucas: El peso es la fuerza que se ejerce sobre el objeto, además los kg pertenecen a la masa.	Modelo Inercial
3A	Debido al impulso inicial la fuerza es mayor.	Modelo Medieval Inicial

3B	Cuando ya está en el punto medio la fuerza del impulso disminuye.	Modelo Medieval Inicial
3C	Se detiene porque pierde el impulso, pasa a un estado de reposo.	Modelo Medieval Inicial
3D		Modelo Medieval Inicial
4A	“b” se mueve más hacia atrás que “a”	Modelo Medieval Inicial
4B	Porque “a” tiene más masa que “b”	Modelo Medieval Inicial
5	Inseguridad ya que no estoy segura de haber respondido bien.	No aplica
6	Evaluar la capacidad que tienen los estudiantes para responder el cuestionario.	No aplica
7A	Creo que la moneda cae al suelo con la carta.	No aplica
7B	Semejanza: Ninguna Diferencias: Mi compañero dice que la moneda cae dentro del vaso. Predicción grupal: Ninguna	No aplica
7C	Al dar un ligero golpe a la carta, esta se desliza hacia adelante y cae mientras que la moneda queda dentro del vaso.	No aplica
7D	Porque la moneda pesa más que la carta, haciendo que la moneda caiga al vaso y la carta como es más liviana cae afuera.	Modelo aristotélico
7E	Falsa, porque lo que dije fue incorrecto.	No aplica

7F	Comparar la fuerza y el peso de los objetos.	No aplica
ESTUDIANTE: E5		
Pregunta	Respuesta del estudiante	Modelo explicativo
1	Considero que no se podría mover puesto que no cuenta con una fuerza de empuje exterior. 	Modelo medieval inicial
1A	Sí, es una pregunta fuera de lo común.	No aplica
2	Lucas, porque la masa es la que determina nuestro volumen físico y la cantidad de materia.	Modelo Medieval Inicial
3A	Fuerza de empuje o inicial.	Modelo Medieval Inicial
3B	Fuerza de empuje o inicial.	
3C	Fuerza de empuje o inicial.	
3D		Modelo Aristotélico
4A	El estudiante "a" al empujar a estudiante "b" no coge tanto impulso como el estudiante "b" que sale con mucha más fuerza.	Modelo Medieval inicial
4B	Porque el estudiante "a" pone todo el impulso.	Modelo Medieval inicial

5	Se crearon muchas dudas.	No aplica
6	Me ayudo abrir mis ideas, también a cuestionarme cuanto se sobre este tema.	No aplica
7A	La moneda hace que la carta no se caiga ya que esta, está haciendo fricción hacia abajo.	No aplica
7B	Semejanzas: Ninguna Diferencias: Yo pienso que no se iba a caer y el piensa que sí. Predicción grupal: La carta no se cae.	No aplica
7C	Al dar el ligero golpe a la carta solo se mueve un poco, pero la moneda con su peso la estabiliza y evita que se caiga.	No aplica
7D	Por el peso de la moneda.	Modelo Aristotélico
7E	Verdadera, ya que realice la parte experimental y la carta no se cayó.	No aplica
7F	Enseñarme a conocer los campos donde se pueden presentar diferentes tipos de fuerzas.	No aplica

Anexo 6 Análisis después de la intervención didáctica

Análisis de los perfiles motivacionales:

Teniendo en cuenta las respuestas de E1 a cada una de las preguntas planteadas en el cuestionario de cierre para identificar y describir el estado motivacional después de la intervención, se puede afirmar que tiende a dos perfiles motivacionales: Curioso, de acuerdo al test de perfiles motivacionales, curioso y buscador de éxito, de acuerdo al cuestionario de motivación y estrategias de aprendizaje. Esto muestra que la motivación de los estudiantes para aprender es más el resultado de la coexistencia de diferentes tipos de necesidades.

Estudiante: E1		
Pregunta	Respuesta del estudiante	Perfil motivacional
1	I	Curioso
2A	I: Porque es mejor y más práctico aprender de esta manera, ayuda a que nos acordemos más fácil.	Curioso
2B	IV: Porque si nos preocupamos por las notas no aprendemos nada.	Curioso
3	Siempre: Son clases muy interesantes y son temas que generan mucha curiosidad.	Curioso
4	Algunas veces: No puedo concentrarme, se me dificulta.	Buscador de éxito
5	Siempre: Si, son muy buenas y cuando las entiendo bien son más emocionantes.	Curioso
6	Muy pocas veces: Depende de que tan complicado sea el dilema.	Buscador de éxito
7	R1, R2, R3, R5, R6, R8, R9: Son actividades muy dinámicas, lo despiertan y motivan más.	Curioso
8	R1, R2, R3, R4, R5, R6, R7: Todo muy variado, de todo se suele aprender.	Curioso

De acuerdo al test de perfiles motivacionales la estudiante 1 se identificó con Camila. “A Camila no le gustan las clases donde el profesor solo habla y expone el tema, pues es muy curiosa y le gusta mucho mas realizar experimentos o laboratorios como método para aprender cosas nuevas”. Se le solicita justificar su elección y la estudiante manifiesta:

E1: “Porque es mejor y más práctico aprender de esta manera, ayuda a que nos acordemos más fácil.”

Es evidente, que al parecer E1 es una estudiante curiosa, teniendo en cuenta que prefiere las clases dinámicas, donde se pueda ir al laboratorio a realizar experimentos o utilizar diferentes recursos tecnológicos para obtener una mejor comprensión del fenómeno estudiando. Frente a esto autores como Morales y Gómez (2013) exponen que los

estudiantes con este tipo de perfil, muestran gran interés en aprender sobre nuevos acontecimientos o fenómenos científicos, poseen gran inclinación a explorar, estudiar y manipular la información.

Algo semejante expresan Fernández et al. (2008), los cuales agregan que los estudiantes con este tipo de perfil prefieren situaciones de novedad y cambio las cuales puede ser producida por el material en la enseñanza, método de enseñanza y hasta el profesor.

Después, se le pidió a la estudiante que de los cuatro personajes que representan cada uno de los perfiles motivacionales eligiera con cual no estaba de acuerdo y explicara el porqué, aquí E1 manifiesta no estar con el personaje de Juana. “Juana prefiere actividades fáciles, porque solo le interesa sacar buenas notas sin mucho esfuerzo y ser reconocida por sus compañeros”. La explicación que dio la estudiante fue:

E1: “Porque si nos preocupamos por las notas no aprendemos nada.”

La estudiante no está de acuerdo con el personaje que representa al perfil motivacional buscador de éxito, ya que afirma que, si se preocupa solo por sacar buenas notas y ser reconocido por amigos y profesores, no aprenderá nada.

Por otro lado, teniendo en cuenta el cuestionario de motivación y estrategias de aprendizaje se evidencio que las respuestas dadas por E1 tiene relación con el perfil motivacional curioso, y buscador de éxito en menor proporción, aquí se refleja una contradicción ya que anteriormente la estudiante expresa no estar de acuerdo con Juana quien representa el perfil motivacional buscador de éxito. Las respuestas dadas a las preguntas 3, 5, 7 y 8 se asocian con el perfil motivacional curioso:

E1: “Siempre: Son clases muy interesantes y son temas que generan mucha curiosidad.”

Los temas trabajados en las clases de física generan mucha curiosidad en E1, por lo cual ella siempre pone mucho interés en las mismas.

E1: “Siempre: Si, son muy buenas y cuando las entiendo bien son más emocionantes.”

La estudiante se siente satisfecha con las actividades que se realizan en el aula de clases, afirma que cuando las entiende bien, estas generan emociones positivas en ella.

E1: “R1, R2, R3, R5, R6, R8, R9: Son actividades muy dinámicas, lo despiertan y motivan más.”

E1 manifiesta que aprende mejor cualquier tema si se realizan actividades como: juegos, exposiciones, simuladores y laboratorios. De igual manera, es fundamental que la profesora explique varias veces las actividades y que le dé ánimos en el desarrollo de las mismas.

E1: “R1, R2, R3, R4, R5, R6, R7: Todo muy variado, de todo se suele aprender.”

La estudiante afirma que algunas de las estrategias que debe implementar la profesora para motivarla en las clases son: Variedad en las actividades, realizar prácticas fuera del salón como ir al laboratorio, utilizar más recursos tics como proyección de videos y diapositivas, simuladores entre otros, y siempre darle ánimo para continuar con el desarrollo de las actividades. Respecto a esto, Morales y Gómez (2013) señalan los estudiantes curiosos son motivados por el aprendizaje por descubrimiento, sin dejar a un lado el uso de libros de referencia, ya que ambos métodos proporcionan la posibilidad de manipular la información y estimular su propia curiosidad. Muestran un rechazo a los métodos de enseñanza totalmente centrados en el profesor, donde éste es la figura activa y a ellos les queda reservado un papel pasivo.

Ahora, las respuestas que se asocian con el perfil motivacional buscador de éxito son las dadas a las preguntas 4 y 6 respectivamente:

E1: “Algunas veces: No puedo concentrarme, se me dificulta.”

Esta respuesta se contradice de cierto modo con la respuesta a la pregunta 3, aquí la estudiante manifiesta que se le dificulta concentrarse en las clases, resultado de esta falta de concentración algunas veces se distrae, ya sea haciendo garabatos, hablando con sus compañeros o pasándose notas.

E1: “Muy pocas veces: Depende de que tan complicado sea el dilema.”

La estudiante manifiesta que muy pocas veces se rinde ante cualquier obstáculo que se le presenta en el desarrollo de alguna actividad, pero todo depende del obstáculo que se le presente.

Desde el punto de vista de Fernández et al. (2008), los estudiantes buscadores de éxitos, tratan de evadir actividades que proveen más que un riesgo moderado, no les gusta gastar mucho tiempo en sus tareas y les gusta terminarlas lo más rápido posible. Existe un subtipo de estudiantes que experimentan una tendencia a evitar el fracaso más que una tendencia a acercarse al éxito. Así, estos estudiantes no les gustan competir con otros por el mejor desarrollo de sus tareas, ya que ellos tienen gran experiencia con el fracaso.

En definitiva, la estudiante 1 al momento de aprender muestra una combinación de dos tipos de perfiles motivacionales, curioso y buscador de éxito, ya que prefiere situaciones sencillas o moderadas para comenzar y después de dificultad progresivamente mayor cuando ha experimentado éxito, donde pueda examinar, investigar, manipular la información, disfruta tomando decisiones y siendo un agente activo en su proceso de aprendizaje.

De igual forma, considerando las respuestas del E2 a cada una de las preguntas planteadas en el cuestionario de cierre para identificar y describir el estado motivacional después de la intervención, se puede asegurar que tiende a dos perfiles motivacionales: Sociable, de acuerdo al test de perfiles motivacionales, sociable y curioso, de acuerdo al cuestionario de motivación y estrategias de aprendizaje. Esto muestra que la motivación de los estudiantes para aprender es más el resultado de la coexistencia de diferentes tipos de necesidades.

Estudiante: E2		
Pregunta	Respuesta del estudiante	Perfil motivacional
1	III	Sociable
2A	III: Porque los trabajos en grupo me parecen más efectivos, además se puede analizar en grupo, por otra parte, es muy bueno tener iniciativas de aprendizaje.	Sociable

2B	IV: Porque fijarse en notas no es conveniente, lo realmente importante es el conocimiento que se obtenga y que se quede.	Sociable
3	Siempre: Porque las clases de física son muy constructivas y en ellas se hablan de temas de mucho interés.	Sociable
4	Nunca: Porque me gustan las clases de física, los temas son interesantes e importantes.	Sociable
5	Casi siempre: Me gustaría que hubiese clases de más charlas, compartir en grupo acerca de algo.	Sociable
6	Nunca: Siempre quiero lograr el objetivo de forma correcta.	Sociable
7	R5, R6, R7, R9: Al momento de explicar, investigar, de profundizar, de realizar experimentos un tema es mucho más práctico y más divertido para comprender un tema.	Curioso
8	R5, R6: Haciendo prácticas y experimentos es mucho más fácil de comprender ya que los temas se ejemplifican.	Curioso

Conforme al test de perfiles motivacionales, la estudiante 2 se identificó con Cristina. “A Cristina le gusta trabajar en equipo, ayudas a sus compañeros en las diferentes actividades y tienes iniciativa en el aprendizaje.” Se requirió justificara su elección y la estudiante manifestó:

E2: “Porque los trabajos en grupo me parecen más efectivos, además se puede analizar en grupo, por otra parte, es muy bueno tener iniciativas de aprendizaje.”

Al parecer E2 es una estudiante sociable, ya que se observa la preferencia por trabajar en equipo durante el desarrollo de las diferentes actividades, además compartir las opiniones de algún tema entre todos puede conllevar a realizar un mejor análisis del fenómeno estudiado. Autores como Fernández et al. (2008), expresan que la necesidad de los estudiantes con este tipo de perfil motivacional es de mantener buenas relaciones más que la de evitarlas. Así, experimentan una creciente motivación para aprender cuando las relaciones personales son incorporadas en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Así mismo, Morales y Gómez (2013) manifiestan que los estudiantes con este tipo de perfil motivacional optan por trabajar en pequeños grupos, les gusta tomar la iniciativa en su aprendizaje y tienen buena disposición para ayudar a sus compañeros.

Inmediatamente, se le solicita a la estudiante que de los cuatro personajes expuestos en el test de perfiles motivacionales eligiera con cual no estaba de acuerdo y justificara su elección. Aquí E2 manifiesta no estar de acuerdo con Juana. “Juana prefieres actividades fáciles, porque solo le interesa sacar buenas notas sin mucho esfuerzo y ser reconocido por sus compañeros y su profesor.” Su justificación fue:

E2: “Porque fijarse en notas no es conveniente, lo realmente importante es el conocimiento que se obtenga y que se quede.”

Es claro que la estudiante 2 no está de acuerdo con Juana quien representa el perfil motivacional buscador de éxito y manifiesta que lo realmente importante es el conocimiento que se obtenga.

En este orden de ideas, y teniendo en cuenta el cuestionario sobre motivación y estrategias de aprendizaje se evidencia en las respuestas dadas por la estudiante que hay relación con los perfiles motivacionales sociable y curioso en menor proporción. Las respuestas a las preguntas que se enfocan en la parte motivacionales fueron asociadas al perfil curioso y algunas de ellas son:

E2: “Siempre: Porque las clases de física son muy constructivas y en ellas se hablan de temas de mucho interés.”

E2 afirma siempre colocar mucho interés en las clases de física, pues para ella son constructivas y los temas trabajados son de su agrado.

E2: “Nunca: Porque me gustan las clases de física, los temas son interesantes e importantes.”

La estudiante nunca se distrae durante las clases de física, ya que los temas son importantes e interesantes.

E2: “Casi siempre: Me gustaría que hubiese clases de más charlas, compartir en grupo acerca de algo.”

E2 expone que le gustaría que en las clases de física hubiese más charlas de alguna temática, por lo cual no está totalmente satisfecha con las actividades que se desarrollan en el aula.

E2: “Nunca: Siempre quiero lograr el objetivo de forma correcta.”

La estudiante nunca se rinde ante los obstáculos que se le presentan en el desarrollo de alguna actividad, ya que busca la manera de superarlos para concluir con éxito la misma. Ahora, las respuestas dadas por la estudiante a las preguntas sobre estrategias de aprendizaje se relacionaron con el perfil motivacional curioso y algunas de ellas son:

E2: “R5, R6, R7, R9: Al momento de explicar, investigar, de profundizar, de realizar experimentos un tema es mucho más práctico y más divertido para comprender un tema.”

E2 manifiesta que se le hace más fácil aprender cualquier tema por medio de laboratorios, exposiciones, realizando trabajos de profundización y con la proyección de simuladores, además estas actividades son más prácticas y divertidas.

E2: “R5, R6: Haciendo prácticas y experimentos es mucho más fácil de comprender ya que los temas se ejemplifican.”

A la estudiante le gustaría que la profesora implemente con mayor frecuencia estrategias motivacionales como las prácticas de laboratorio o realizar prácticas fuera del salón, es decir, le gustaría por medio de realización de experimentos aplicar lo aprendido en el aula. Desde el punto de vista de Morales y Gómez (2013) los estudiantes curiosos son motivados por el aprendizaje por descubrimiento sin dejar a un lado el uso de libros de referencia, ya que con ambos métodos puede manipular la información.

Por lo tanto, Fernández et al. (2008) consideran que la novedad y la complejidad de una situación, son dos características principales a través de las cuales los estudiantes curiosos son motivados, es decir, cuando los estudiantes encaran situaciones nuevas y complejas se

produce en ellos cambios en el nivel de interés que los lleva a experimentar sentimientos de duda y confusión.

En pocas palabras, la estudiante 2 tiene tendencia hacia dos tipos de perfiles motivacionales, sociable y curioso puesto que, es segura de sí misma y le gusta actuar a su propio ritmo, le gusta tener oportunidades donde pueda mostrar iniciativa y perseguir sus propias investigaciones, sumado esto prefiere una atmosfera de clase dinámica, innovadora y original.

Ahora bien, con base en las respuestas dadas por E3 a cada una de las preguntas planteadas en el cuestionario de cierre para identificar y describir el estado motivacional después de la intervención, se puede afirmar que tiende a dos perfiles motivacionales, concienzudo de acuerdo al test de perfiles motivacionales, concienzudo y curioso, de acuerdo al cuestionario de motivación y estrategias de aprendizaje. Esto muestra que la motivación de los estudiantes para aprender es más el resultado de la coexistencia de diferentes tipos de necesidades.

Estudiante: E3		
Pregunta	Respuesta del estudiante	Perfil motivacional
1	II	Concienzudo
2A	II: Porque es mejor que le expliquen cómo se resuelve cada cosa para entender mejor.	Concienzudo
2B	IV: Porque no todo es fácil y las cosas difíciles nos hace un mejor estudiante.	Concienzudo
3	Casi siempre: Porque cuando entiendo rápido, ya sé que hacer.	Concienzudo
4	Casi siempre: Porque comenzamos hablar del tema y después nos salimos del tema.	Concienzudo
5	Casi siempre: Porque a veces no entiendo las cosas a la primera.	Concienzudo
6	Muy pocas veces: Porque sé que puedo, y si los demás pueden yo también.	Concienzudo

7	R1, R2: Porque así es más fácil entender.	Curioso
8	R2, R3, R6: Es más divertido, y nos podemos acordar de lo divertido que es o que fue y uno dice, Ah no esto lo vimos en tal juego.	Curioso

De acuerdo al test de perfiles motivacionales, el estudiante 3 se logró identificar con Fernando. “Fernando prefiere que el profesor le indique paso a paso lo que se debe hacer, siempre estudia y le gusta que le evalúen, pero solo lo que el profesor enseña en las clases.” Se le pide justificar su respuesta y el estudiante manifiesta:

E3: “Porque es mejor que le expliquen cómo se resuelve cada cosa para entender mejor.”

Se observa que al parecer E3 es un estudiante concienzudo, pues prefiere que la profesora le explique paso a paso lo que debe hacer en cada actividad, afirmando que así comprende mejor el fenómeno estudiado. Morales y Gómez (2013) destacan que los estudiantes con este tipo de perfil motivacional, son reconocidos por el deseo de hacer lo que está bien y por la necesidad de soporte externo.

Prontamente, se le solicita al estudiante que, de los cuatro personajes expuestos en el test de perfiles motivacionales, eligiera con cual estaba en desacuerdo y mencionara por qué. Aquí E3 manifiesta no estar de acuerdo con Juan. “Juan prefieres actividades fáciles, porque solo le interesa sacar buenas notas sin mucho esfuerzo y ser reconocido por sus compañeros y su profesor.” La justificación de la elección fue:

E3: “Porque no todo es fácil y las cosas difíciles nos hace un mejor estudiante.”

El estudiante 3 no está de acuerdo con el personaje que representa al perfil motivacional buscador de éxito, ya que, según la descripción de este personaje, a Juan le gusta las actividades fáciles y E3 afirma que las situaciones/actividades difíciles lo hace un mejor estudiante.

Teniendo en cuenta el cuestionario de motivación y estrategias de aprendizaje, se logra percibir que E3 presenta características del perfil motivacional concienzudo y curioso. Las

respuestas dadas por el estudiante a las preguntas orientadas a la motivación se asocian al perfil concienzudo, algunas de ellas son:

E3: “Casi siempre: Porque cuando entiendo rápido, ya sé que hacer.”

Aquí, el estudiante manifiesta que casi siempre pone interés en lo que se hace durante las clases de física, este interés resulta cuando entiende la temática y lo que se debe hacer.

E3: “Casi siempre: Porque a veces no entiendo las cosas a la primera.”

E3 no está satisfecho en su totalidad con las actividades desarrolladas en las clases ya que en algunas de ellas se le presentan dificultades.

E3: “Muy pocas veces: Porque sé que puedo, y si los demás pueden yo también.”

El estudiante afirma que, si los compañeros pueden desarrollar las actividades, él también lo puede hacer, por lo cual muy pocas veces se rinde ante cualquier obstáculo que se le presenta en el desarrollo de las mismas. Respecto a esto, Fernández et al. (2008) mencionan que todo estudiante concienzudo presenta un deseo genuino de hacer lo correcto y de evitar lo que está mal. El fracaso a seguir este deseo causa en ellos sentimientos de miedo y culpa. Por lo tanto, los estudiantes concienzudos sienten una fuerte necesidad de estudiar y aprender porque estas actividades son consideradas deberes. Respecto a las respuestas dadas por el estudiante a las preguntas que se encaminan en las estrategias de aprendizaje, estas se relacionan con el perfil motivacional curioso y a continuación se exponen algunas.

E3: “R1, R2: Porque así es más fácil entender.”

A este estudiante se le hace más fácil aprender cualquier tema de física, por medio de juegos, donde la profesora explique varias veces la temática y lo que se debe hacer.

E3: “R2, R3, R6: Es más divertido, y nos podemos acordar de lo divertido que es o que fue y uno dice, Ah no esto lo vimos en tal juego.”

Al estudiante le gustaría que la profesora implementara algunas estrategias como la proyección de videos y realizar prácticas fuera del salón, esto acompañado de la constante motivación de la docente.

Por todo esto, se puede señalar que el estudiante 3 presenta rasgos asociados al perfil motivacional concienzudo y curioso, porque prefiere tareas bien organizadas y estructuradas, manifiesta la necesidad de soporte externo, pero le gustan las situaciones novedosas donde pueda manipular información y opta por una atmosfera de clase dinámica, transformadora y única.

Por otro lado, las respuestas dadas por E4 a cada una de las preguntas planteadas en el cuestionario de cierre para identificar y describir el estado motivacional después de la intervención, se puede concluir que tiende a dos perfiles motivacionales, curioso de acuerdo al test de perfiles motivacionales, curioso y concienzudo, de acuerdo al cuestionario de motivación y estrategias de aprendizaje. Esto muestra que la motivación de los estudiantes para aprender es más el resultado de la coexistencia de diferentes tipos de necesidades.

Estudiante: E4		
Pregunta	Respuesta del estudiante	Perfil motivacional
1	I	Curioso
2A	I: Porque es una forma eficiente de adquirir conocimientos.	Curioso
2B	II & IV: Son métodos aburridos y poco eficientes.	Curioso
3	Siempre: Es muy interesante	Curioso
4	Muy pocas veces: Muy pocas veces cuando dibujo por el estrés.	Concienzudo
5	Casi siempre: Deberían ser más experimentales.	Curioso
6	Nunca: Siempre busco la forma para lograrlo.	Curioso
7	R3, R9: Haciendo actividades en clase, ya que ante alguna duda contamos con la ayuda de la profesora.	Concienzudo

8	R3, R5, R7: Son formas eficientes para un mejor aprendizaje y de mi comodidad.	Curioso
---	--	---------

Respecto al test de perfiles motivacionales, la estudiante 4 se mostró identificada con Camila. “A Camila no le gustan las clases donde el profesor solo habla y expone el tema, pues es muy curiosa y le gusta mucho más realizar experimentos o laboratorios como método para aprender cosas nuevas.” Se le pide que justifique su elección y la estudiante manifiesta:

E4: “Porque es una forma eficiente de adquirir conocimientos.”

Se evidencia que, al parecer E4 es una estudiante curiosa, puesto que muestra preferencia por clases dinámicas y experimentales, ya que para ella son métodos eficientes para adquirir conocimiento. Según Fernández et al. (2008) los estudiantes curiosos tienen una tendencia pronunciada a reexaminar lo que es conocido y a indagar lo desconocido. Por lo tanto, estos estudiantes tienden a reaccionar fuertemente a aquellos estímulos en su entorno que son nuevos y complejos.

Más adelante, se le solicita a la estudiante que de los cuatro personajes que representan cada uno de los perfiles motivacionales eligiera con cual no estaba de acuerdo y explicara por qué. Aquí, E4 indica no estar de acuerdo con Fernanda y Juana. “Fernanda prefiere que el profesor le indique paso a paso lo que se debe hacer, siempre estudia y le gusta que le evalúen, pero solo lo que el profesor enseña en las clases.” “Juana prefiere actividades fáciles, porque solo le interesa sacar buenas notas sin mucho esfuerzo y ser reconocido por sus compañeros y su profesor.” Su justificación fue:

E4: “Son métodos aburridos y poco eficientes.”

E4 manifiesta no estar de acuerdo con los personajes que representan el perfil motivacional concienzudo y buscador de éxito, pues afirma que para ella son métodos pocos eficientes para obtener un aprendizaje.

En este orden de ideas, teniendo en cuenta el cuestionario sobre motivación y estrategias de aprendizaje donde se debía seleccionar una o varias posibles respuestas con una X, se evidenció relación con el perfil motivacional curioso y concienzudo, este último contradice un poco la pregunta anterior, ya que E4 manifiesta no estar de acuerdo con Fernanda quien representa el perfil concienzudo. Una de las respuestas que se asocian al perfil concienzudo son:

E4: “R3, R9: Haciendo actividades en clase, ya que ante alguna duda contamos con la ayuda de la profesora.”

La estudiante manifiesta que se le hacen más fácil aprender cuando se realizan varias actividades en clase, ya que puede contar con la explicación de la docente y añade que la utilización de simuladores es una buena herramienta para afianzar dichos aprendizajes. De acuerdo con Morales y Gómez (2013) este tipo de estudiantes, prefieren métodos de enseñanza con objetivos e instrucciones claras y precisas, desean ser evaluados con frecuencia, es decir, el profesor juega un papel importante para indicarles lo correcto.

Adar (como se citó en Fernández et al. 2008) plantea ciertas características típicas de los estudiantes concienzudos. Estas son: compulsividad mental, necesidad de control externo, una naturaleza conformista y una tendencia a la rigurosidad disciplinaria. La característica de la compulsividad mental impide a los estudiantes concienzudos autoevaluar con confianza su actividad o tarea en el aula. Por la misma razón, estos estudiantes también necesitan control de apoyo en su aprendizaje. Ahora bien, algunas respuestas dadas por la estudiante 4 que se asocian al perfil motivacional curioso son:

E4: “Siempre: Es muy interesante.”

La estudiante expresa que siempre coloca interés en lo que se hace durante la clase de física, pues esto es muy atrayente para ella.

E4: “Casi siempre: Deberían ser más experimentales.”

E4 manifiesta preferencia por que las actividades que se desarrollen en las clases sean más experimentales, por lo cual no está del todo satisfecha con las mismas.

E4: “Nunca: Siempre busco la forma para lograrlo.”

Se evidencia que la estudiante nunca se rinde ante los obstáculos que se le presentan en el desarrollo de alguna actividad, pues siempre busca la manera de superarlos y poder concluir con éxito las mismas.

E4: “R3, R5, R7: Son formas eficientes para un mejor aprendizaje y de mi comodidad.”

La estudiante preferiría ir más a menudo al laboratorio y que la docente utilice más a menudo recursos tics durante las clases, sumado a esto que haya una constante motivación por parte de la docente durante el desarrollo de las actividades.

En concreto, se puede concluir que la estudiante 4 presenta características de dos tipos de perfiles motivacionales, curioso y concienzudo ya que muestra preferencia por desarrollar actividades novedosas y complejas, se inclina por examinar, investigar, manipular información con lo cual no se rinde ante cualquier obstáculo durante el desarrollo de las mismas, presenta un deseo genuino de hacer lo correcto y evitar lo que está mal, opta por las tareas bien organizadas y estructuradas, sumado a esto, prefiere una atmosfera de clase dinámica, innovadora y original.

En relación a las respuestas dadas por E5 a cada una de las preguntas planteadas en el cuestionario de cierre para identificar y describir el estado motivacional después de la intervención, se puede deducir que tiende a dos perfiles motivacionales, curioso de acuerdo al test de perfiles motivacionales, curioso y sociable, de acuerdo al cuestionario de motivación y estrategias de aprendizaje. Esto muestra que la motivación de los estudiantes para aprender es más el resultado de la coexistencia de diferentes tipos de necesidades.

Estudiante: E5		
Pregunta	Respuesta del estudiante	Perfil motivacional
1	I	Curioso

2A	I: La idea de hacer experimentos es genial	Curioso
2B	IV: No debemos conformarnos	Curioso
3	Casi siempre: Me gustan mucho las clases, pero a veces me distraigo hablando con mis compañeros.	Sociable
4	Casi siempre: Me distraigo muy fácil	Sociable
5	Algunas veces: Algunas notas no son satisfactorias	Sociable
6	Muy pocas veces: Porque no desisto tan fácil	Curioso
7	R1, R2, R3, R5, R6, R9: Son buenas actividades para aprender	Curioso
8	R5, R6, R7, R8: Son actividades motivadoras	Curioso

Tomando como referencia el test de perfiles motivacionales, la estudiante 5 se identificó con Camila. “A Camila no le gustan las clases donde el profesor solo habla y expone el tema, pues es muy curioso y le gusta mucho más realizar experimentos o laboratorios como método para aprender cosas nuevas.” Y expresa que:

E5: “La idea de hacer experimentos es genial”

Se observa que, posiblemente E5 es una estudiante curiosa, teniendo en cuenta que muestra afinidad con métodos de enseñanza experimental o práctica, además no le gusta que la docente solo hable o exponga el tema. Morales y Gómez (2013) señalan que los estudiantes curiosos muestran rechazo a los métodos de enseñanza totalmente centrados en el profesor, donde éste es la figura activa y a ellos les queda reservado un papel pasivo.

Luego, se le pide a la estudiante que elija uno de los cuatro personajes expuestos en el test con el que está en desacuerdo y mencione por qué. En este punto, E5 manifiesta no estar de acuerdo con Juana. “Juana prefiere actividades fáciles, porque solo le interesa sacar buenas notas sin mucho esfuerzo y ser reconocida por sus compañeros”. Su justificación fue:

E5: “No debemos conformarnos”

La estudiante no está de acuerdo con el perfil motivacional buscador de éxito, ya que ostenta que no se conforma con actividades fáciles solo para sacar buenas notas y ser reconocida por compañeros y por la profesora.

Teniendo en cuenta ahora el cuestionario sobre motivación y estrategias de aprendizaje, se logra evidenciar relación con el perfil motivacional curioso y sociable. A continuación, se exponen algunas respuestas que fueron asociadas al perfil curioso:

E5: “R1, R2, R3, R5, R6, R9: Son buenas actividades para aprender.”

A esta estudiante se le hace más fácil aprender si se implementan actividades como: juegos, prácticas de laboratorio, exposiciones, proyección de simuladores, acompañado de las explicaciones pertinentes.

E5: “R5, R6, R7, R8: Son actividades motivadoras.”

E5 desea que la docente implemente estrategias motivacionales como, las prácticas de laboratorio y/o practicas fuera del salón. Morales y Gómez (2013) afirman que los alumnos curiosos muestran gran interés en aprender sobre nuevos sucesos o fenómenos científicos, poseen gran inclinación a examinar, explorar y manipular la información.

Fernández et al. (2008) relacionan también que las situaciones novedosas pueden ser vistas como situaciones dominadas por cambio y sorpresa. En el aula estos cambios y sorpresas pueden ser producidos por material de enseñanza, métodos de enseñanza y profesores.

Ahora bien, algunas respuestas asociadas al perfil motivacional sociable son:

E5: “Casi siempre: Me gustan mucho las clases, pero a veces me distraigo hablando con mis compañeros.”

E5: “Casi siempre: Me distraigo muy fácil.”

La estudiante manifiesta que le gustan las clases de física, pero tiene dificultades para concentrarse en las mismas, por lo cual ocasionalmente se distrae hablando con sus compañeros. Frente a esto, Fernández et al. (2008) consideran que la característica motivacional de este estudiante, es su necesidad de aceptación y esta necesidad puede ser

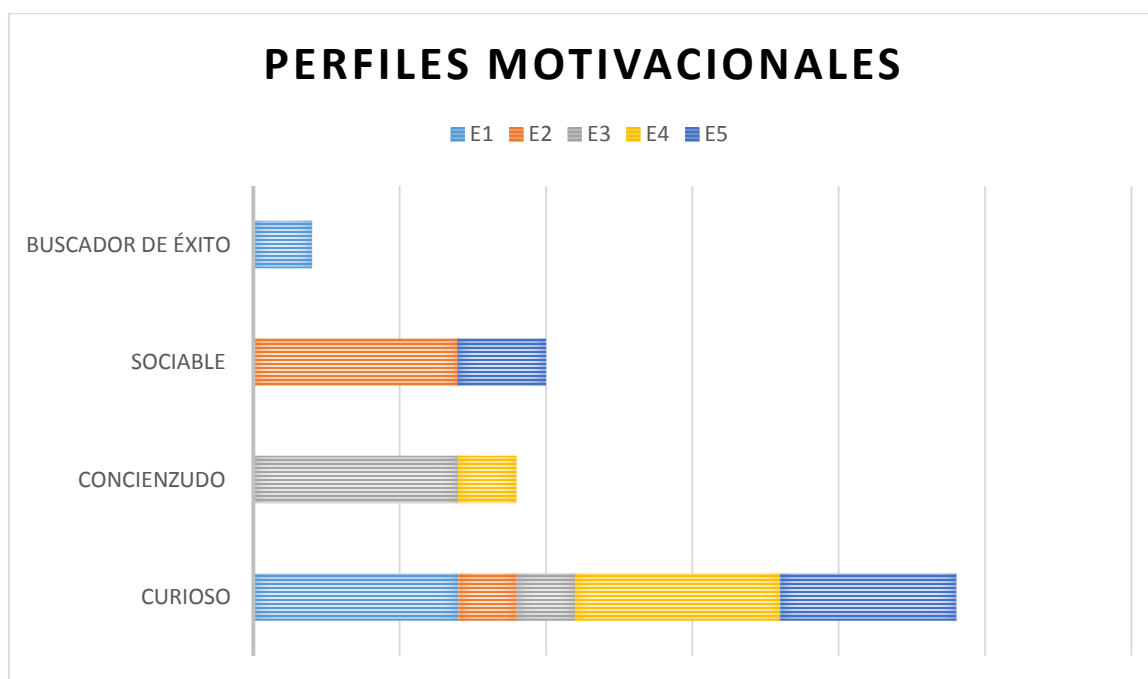
interpretada encerrando dos tendencias: una tendencia a la búsqueda de aceptación y una tendencia a evitar el rechazo de los demás. El primero de estos, manifiesta el deseo de una persona por establecer y mantener positiva, amigable y gratificadamente las relaciones personales. El segundo, puede ser atribuido miedo al rechazo en las relaciones personales.

Para ser más específica, la estudiante 5 muestra tendencia a dos tipos de perfil motivacionales, curioso y sociable en menor proporción, ya que le gustan las situaciones novedosas, experimentales y complejas, pero presenta necesidad de aceptación, desea establecer relaciones personales gratificantes. Sumado a esto, prefiere un ambiente de clase dinámico, descubridor y único.

Con base en las respuestas dadas, se llega a la conclusión que cada estudiante posee características de dos perfiles motivacionales, los cuales se sintetizan en la siguiente tabla.

PERFILES MOTIVACIONALES DE LOS ESTUDIANTES			
Perfil	Indicadores	Estudiantes	Pregunta
Curioso	-Le gustan las situaciones novedosas y complejas. -Se inclina a examinar, investigar, manipular información. -Prefiere la atmosfera de clase dinámica, innovadora y original.	E1	1 – 2AB – 3 – 5 – 7 – 8
		E2	7 – 8
		E3	7 – 8
		E4	1 – 2AB – 3 – 5 – 6 – 8
		E5	1 – 2AB – 6 – 7 – 8
Concienzudo	-Presenta un deseo genuino a hacer lo correcto y a evitar lo que está mal. -Prefiere las tareas bien estructuradas y organizadas. -Trata de asegurarse contra el fracaso atendiendo regularmente cada detalle de su tarea, puede ser dogmático y conformista.	E3	1 – 2AB – 3 – 4 – 5 – 6
		E4	4 – 7
	-Presentan disposición para ayudar a los compañeros en todas las actividades escolares.		

Sociable	-Necesidad de conseguir y mantener buenas relaciones de amistad con los compañeros. -Es espontaneo y optimista, muy activo al aprender y al tomar decisiones.	E2	1 – 2AB – 3 – 4 – 5 – 6
		E5	3 – 4 – 5
Buscador del éxito	-Elige tareas sencillas o moderadas para comenzar y elige tareas de dificultad progresivamente mayor cuando han experimento éxito. -No le gusta gastar mucho tiempo en sus tareas y le gusta terminarlas lo más pronto posible. -Tienen la necesidad de conseguir estima y prestigio del profesor y del resto de los compañeros, como consecuencia de sus victorias.	E1	4 – 6

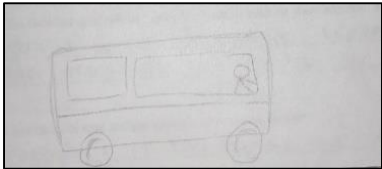


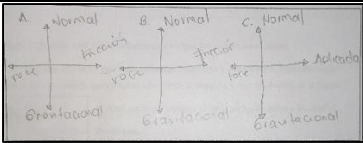
En el grafico se puede evidenciar que la estudiante 1 es curiosa y buscadora de éxito, pero de acuerdo a sus respuestas el perfil que predomina es el curioso. Así, la estudiante 2 es sociable y curiosa, sin embargo, el perfil que prevalece es el sociable, el estudiante 3 es concienzudo y curioso, pero sobresale el perfil motivacional concienzudo, ahora bien, la

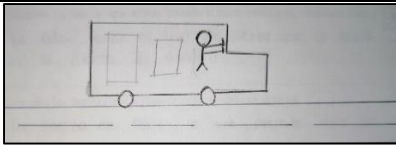
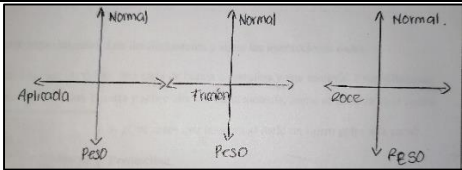
estudiante 4 es curiosa y concienzuda, no obstante, el perfil dominante es el curioso y, por último, la estudiante 5 es curiosa y sociable, pero prevalece el perfil motivacional curioso. Hay que resaltar que todos los estudiantes presentaron ciertas características del perfil motivacional curioso, unos en mayor o menor proporción.

Análisis de los modelos explicativos:

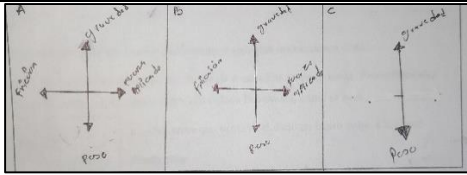
En este texto se presenta la relación entre las respuestas dadas por los estudiantes a cada una de las preguntas planteadas en el cuestionario de cierre y los modelos explicativos frente al concepto de fuerza, afín con las leyes de Newton.

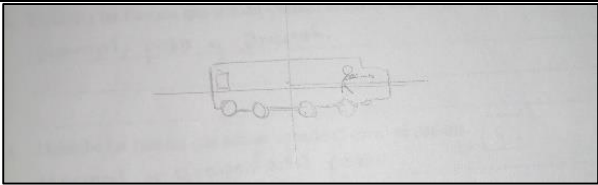
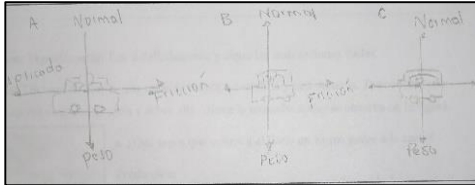
Estudiante: E1		
Pregunta	Respuesta del estudiante	Modelo explicativo
1	No, el participante no va a lograr mover el autobús porque está en una superficie en la cual no puede hacer fuerza, está en el mismo objeto que necesita mover. 	Modelo Inercial
1A	Si, se me complica querer explicar que es lo que entiendo o cual es mi respuesta.	No aplica
2A	Lucas, porque la masa siempre es la que esta y la forma correcta	Modelo Inercial
3A	Es la fuerza aplicada, Carlos empuja a su hermano Enrique.	Modelo Medieval Mixta
3B	La fuerza normal de Enrique hace que se siga moviendo y el impulso siga.	Modelo Medieval Mixta
3C	La fricción y el roce causan que el carro pare.	Modelo Medieval Mixta

3D		Modelo Medieval Mixta
4A	La fuerza aplicada y el roce entre los dos.	Modelo Medieval Mixta
4B	Por el manejo de fuerzas y el estudiante “a” tiene mayor masa.	Modelo Medieval Mixta
5	Sentí que pude explicar bien el concepto de fuerza	No aplica
6	Aprender los distintos tipos de fuerza y a identificarlos.	No aplica
7A	La carta va a seguir derecho y la moneda cae en el vaso	No aplica
7B	Semejanzas: que suceden las mismas acciones Diferencias: ninguna Predicción grupal: Ambos objetos caen	No aplica
7C	La carta, por el golpe sale hacia el frente y cae en el suelo, la moneda cae de inmediato en el vaso.	No aplica
7D	La fuerza aplicada en la carta hace que tome velocidad y tenga impulso para salir disparada y la moneda que solo tenía fuerza normal y de gravedad solo cae en el vaso.	Modelo Medieval Mixta
7E	Fue verdadera, ambas acertamos en lo que ocurrió.	No aplica
7F	Ver cómo actúan las fuerzas en diferentes cuerpos	No aplica
Estudiante: E2		
Pregunta	Respuesta del estudiante	Modelo explicativo
1	No, porque el participante se encuentra en el interior del autobús, por lo que la fuerza que aplique, será prácticamente nula.	Modelo Inercial

		
1A	No, porque le enunciado fue claro.	No aplica
2A	La de Lucas porque lo que poseemos es masa, un cuerpo está conformado por masa.	Modelo Inercial
3A	En el punto a se ejerce una fuerza aplicada.	Modelo Medieval Mixta
3B	En este punto el tipo de fuerza que se ejerce es la fuerza de fricción.	Modelo Medieval Mixta
3C	La fuerza de roce, lo que permite que se detenga.	Modelo Medieval Mixta
3D		Modelo Medieval Mixta
4A	Como se aplica un tipo de fuerza, que en este caso sería claramente una fuerza aplicada, genera un movimiento.	Modelo Medieval Mixta
4B	Porque se ejerce una fuerza.	Modelo Medieval Mixta
5	Entusiasmo, por ver en estas formas de ejemplificar las fuerzas.	No aplica
6	Ejemplificar leyes de newton y fuerzas.	No aplica
7A	Al aplicarle una fuerza, la moneda caerá en el vaso y la carta caerá en la superficie que se encuentre esta quedará quieta debido al roce que se genera.	No aplica
7B	La moneda se cae en el vaso.	No aplica

	Ninguna. Ambos objetos se caen.	
7C	Al darle el ligero golpe a la carta la moneda cae en el vaso, y la carta se quedará en estado de reposo debido al roce entre la carta y la moneda.	No aplica
7D	Porque, los objetos están en estado de reposo y al momento de aplicar fuerza claramente genera movimiento.	Modelo Medieval Inicial
7E	Si, porque se analizó de forma adecuada.	No aplica
7F	Dar a conocer las leyes de newton, a través de fuerzas, además identificar los tipos de fuerzas.	No aplica
Estudiante: E3		
Pregunta	Respuesta del estudiante	Modelo explicativo
1	El participante no puede empujar el autobús desde la parte interior. 	Modelo Medieval Mixta
1A	No, porque el participante lo está empujando desde adentro la parte frontal entonces el autobús no se moverá.	No aplica
2A	La de Lucas porque se dice masa, mi masa es de tanto.	Modelo Inercial
3A	Carlos le da una fuerza aplicada al carro de juguete, peso, fricción y gravedad	Modelo Medieval Pre- Inercial
3B	El carro de juguete sigue con la fuerza aplicada, gravedad, peso y fricción.	Modelo Medieval Pre- Inercial
3C	Las fuerzas que actúan son, peso y gravedad.	Modelo Medieval Pre- Inercial

3D		Modelo Medieval Inicial
4A	Cuando el estudiante “a” empuje al estudiante “b” se va a mover más rápido o con más impulso.	Modelo Medieval Pre-Inercial
4B	Por la ley de acción y reacción, también porque la silla tiene ruedas.	Modelo Inercial
5	Me sentí bien, un poco confundido	No aplica
6	Para saber si estamos bien en la clase de física.	No aplica
7A	La moneda caerá dentro del vaso	No aplica
7B	Nuestra predicción es igual Nada. La predicción es igual.	No aplica
7C	Cuando golpeamos la carta la moneda cae dentro del vaso la carta sale para otro lado.	No aplica
7D	Por el ligero golpe en la carta, la carta sale con impulso y como la moneda no está sujeta a nada solo está encima por eso cae dentro del vaso.	Modelo Medieval Pre-Inercial
7E	Fue verdadera porque la moneda si cayo dentro del vaso.	No aplica
7F	Saber si estamos bien en lo que hagamos comparándolo con otros con lo que estemos en las 3 leyes de newton.	No aplica
Estudiante: E4		
Pregunta	Respuesta del estudiante	Modelo explicativo
1	No, ya que para mover el autobús solo se puede mediante una fuerza externa.	Modelo Inercial

		
1A	No, porque ya sabía sobre la primera ley de newton.	No aplica
2A	La masa porque su unidad de medida son los kg y del peso son los N.	Modelo Inercial
3A	La normal, peso, aplicada y fricción.	Modelo Inercial
3B	Normal, peso y fricción.	Modelo Inercial
3C	Normal y peso.	Modelo Inercial
3D		Modelo Inercial
4A	Las dos sillas retroceden, pero una más que otra	Modelo Inercial
4B	Porque A tiene más masa que B por lo tanto tiene mayor fuerza sobre él.	Modelo Medieval Pre-Inercial
5	Interés.	No aplica
6	Evaluar nuestros conocimientos y capacidades para determinar lo que hemos aprendido.	No aplica
7A	La moneda va a caer dentro del vaso.	No aplica
7B	Las predicciones son iguales. Ninguna. La moneda va a caer dentro del vaso.	No aplica

7C	Cuando jale la carta la moneda cayó dentro del vaso.	No aplica
7D	Por la fricción, además la moneda queda en el mismo lugar al jalar la carta ella cae.	Modelo Medieval Pre-Inercial
7E	Verdadera porque ya sé lo que va a pasar con el experimento.	No aplica
7F	Determinar lo que paso con la moneda físicamente.	No aplica
Estudiante: E5		
Pregunta	Respuesta del estudiante	Modelo explicativo
1	No, no podría moverlo ni ejercer ningún tipo de fuerza para hacerlo	Modelo Inercial
1A	No, ya teniendo más en cuenta y sabiendo más sobre el concepto de la fuerza. no	No aplica
2A	Lucas: Porque la masa es la medida que da en kg	Modelo Inercial
3A	Fuerza aplicada, roce o fricción, gravedad, normal	Modelo Inercial
3B	Roce o fricción, gravedad, normal, aquí también se ve la ley de acción y reacción.	Modelo Medieval Pre-Inercial
3C	Gravedad, roce y fricción.	Modelo Medieval Pre-Inercial
3D		Modelo Medieval Pre-Inercial

4A	La ley de acción y reacción al empujar con los pies a su amigo sale en sentido contrario hacia donde empujo.	Modelo Inercial
4B	Por la ley de acción y reacción.	Modelo Inercial
5	Me gusto fue entretenida.	No aplica
6	Aumentar nuestro conocimiento sobre la fuerza.	No aplica
7A	Se caerá la moneda por fuerza	No aplica
7B	Que se caerá la moneda. Que él dice que en el vaso y yo digo que afuera. Depende del golpe.	No aplica
7C	Se cayo la carta y la moneda, por fuera	No aplica
7D	Por la fuerza que le aplique al golpe.	Modelo Medieval Inicial
7E	Verdadera.	No aplica
7F	Saber cuáles son las relaciones de la masa y gravedad.	No aplica

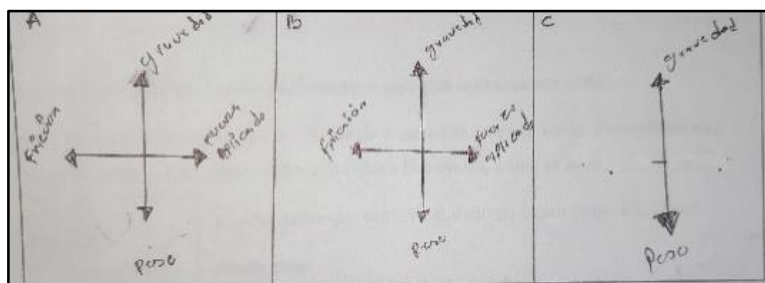
Análisis de los modelos explicativos de los estudiantes

Modelo Medieval Inicial

Considerando la respuesta dada por E3 a la pregunta 3D donde el estudiante debía realizar un diagrama de fuerzas para cada uno de los puntos anteriores a la pregunta 3 (A-B-C), se logró apreciar que el estudiante presenta algunas confusiones en cuanto a la dirección que tiene la gravedad, ya que asume que la gravedad va en dirección vertical hacia arriba. Sumado a esto, no encuentra relación entre la gravedad y el peso por lo que los representa por medio de diferentes vectores. Frente a esto, Olave et al. (2019) exponen que a los estudiantes se les dificulta el aprendizaje de este tema debido a que los ejercicios se

enfocan en ubicar sobre un cuerpo, las fuerzas (representadas con vectores) con sus respectivas direcciones.

E3:



De igual forma En la parte experimental donde los estudiantes debían tapan la boca de un vaso de vidrio con una carta y sobre la carta colocar una moneda, luego tenían que darle un ligero golpe a la carta y observar lo que ocurría. En la pregunta 7D donde debían explicar porque creían que sucedía esto, los estudiantes 1, 2 y 5 son ubicados en este modelo teniendo en cuenta sus respuestas.

E1: *“La fuerza aplicada en la carta hace que tome velocidad y tenga impulso para salir disparada y la moneda que solo tenía fuerza normal y de gravedad solo cae en el vaso.”*

Se evidencia que la estudiante aún presenta dificultades para identificar las fuerzas que actúan en un cuerpo. No tiene en cuenta la ley de la inercia.

E2: *“Porque, los objetos están en estado de reposo y al momento de aplicar fuerza claramente genera movimiento.”*

La estudiante no logra relacionar este experimento con la ley de la inercia y que, al tirar de la carta, la fuerza de rozamiento entre la carta y la moneda tiende a desplazar la moneda sobre la carta, pero al dar un ligero golpe a la carta la fuerza de rozamiento no logra superar la inercia de la moneda que permanece en reposo y cae al vaso.

E5: *“Por la fuerza que le aplique al golpe.”*

La estudiante no es clara al momento de explicar porque al darle un ligero golpe a la carta, esta sale para un lado y la moneda cae dentro del vaso.

Los estudiantes tratan de explicar porque al darle un ligero golpe a la carta, esta sale en la misma dirección en la cual se le aplica la fuerza, pero la moneda que está encima de la carta cae dentro del vaso, sin embargo, se quedan cortos en su explicación, no relacionan este experimento con la ley de la Inercia.

Modelo Medieval Mixta

En la pregunta número 3 “Carlos está paseando a su hermanito Enrique en un carro de juguete, como se muestra en la figura. Carlos le da un empujón al carro (Punto A) y se observa que al pasar un tiempo se detiene (Punto C)”. Aquí los estudiantes debían describir las fuerzas que actuaban en cada punto (A-B-C). Las estudiantes 1 y 2 reconocen solo algunas de las fuerzas que actúan en cada punto, pero no describen todas las fuerzas existentes en cada punto.

Respuesta punto A:

E1: “Es la fuerza aplicada, Carlos empuja a su hermano Enrique.”

E2: “En el punto A se ejerce una fuerza aplicada.”

Dadas las respuestas de las estudiantes, se logra identificar que en el momento en el que Carlos le da un impulso al carro, ambas reconocen como única fuerza la aplicada, desconociendo las demás fuerzas actuantes en este punto.

Respuesta punto B:

E1: “La fuerza normal de Enrique hace que se siga moviendo y el impulso siga.”

E2: “En este punto el tipo de fuerza que se ejerce es la fuerza de fricción.”

Cuando el carro se encuentra en movimiento, E1 manifiesta que solo actúa la fuerza normal, la cual es la causante de que el carro siga en movimiento. Por otro lado, E2 asume que solo actúa la fuerza fricción.

Respuesta punto C:

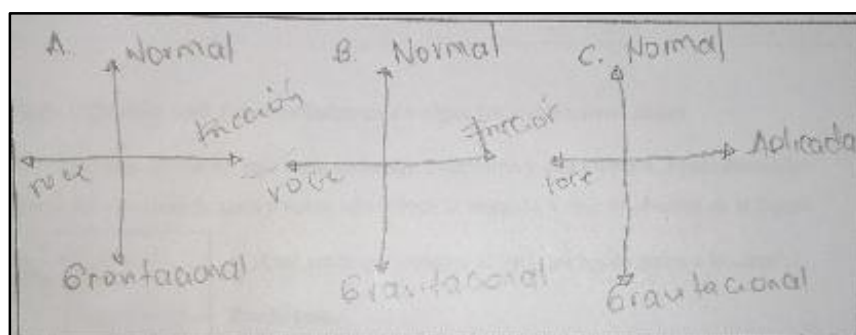
E1: “La fricción y el roce causan que el carro pare.”

E2: “La fuerza de roce, lo que permite que se detenga.”

En este punto, las estudiantes 1 y 2 manifiestan que el carro se detiene gracias a la fuerza de rozamiento, identificando esta como la única fuerza que actúa.

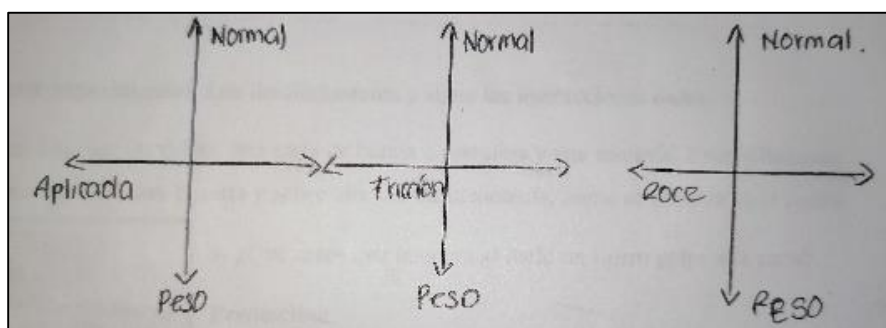
Igualmente, en la misma pregunta, pero en el punto D, donde cada estudiante debía representar las fuerzas que actuaban en cada uno de los puntos anteriores (A-B-C) por medio de un diagrama de fuerzas, las respuestas de las estudiantes 1 y 2 se ubican en este modelo teniendo en cuenta las mismas.

E1:



Se observa un poco de confusión al momento de realizar el diagrama de fuerzas, ya que la E1 asume que la fuerza de roce y fricción son distintas, por lo cual las representa en el punto A y B con distinto vector y opuestas una de la otra, no tiene claro los tres momentos y las fuerzas que actúan en cada uno, pues en el punto C donde el carro se detiene, ella representa la fuerza aplicada.

E2:

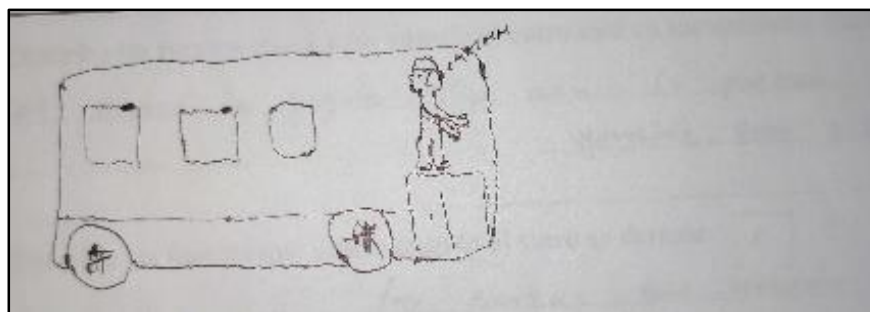


Se evidencia que, al momento de realizar el diagrama de fuerzas para cada uno de los momentos, la estudiante 2 si tuvo en cuenta otras fuerzas como, la normal, peso, fricción y aplicada, pero en el primer grafico no representa la fuerza de rozamiento.

Es claro que las estudiantes 1 y 2 al momento de describir las fuerzas solo se enfocaron en una (Punto 3A-B-C) pero al realizar la representación gráfica por medio del diagrama de fuerzas si representan todas las fuerzas, aunque con algunas falencias. Queda la duda si la pregunta no fue clara o no hubo comprensión de la misma.

Por otro lado, la respuesta dada por el estudiante 3 a la pregunta 1, donde se plantea una situación de un caso hipotético “Un participante del concurso THE TITAN debía empujar un autobús desde su interior en la parte frontal con el objetivo de moverlo”, aquí debían explicar si esto era posible y realizar un dibujo de la situación hipotética. Ya que, si viene es cierto, el estudiante tiene claro que el participante no podrá hacer mover el autobús desde el interior del mismo, pero su explicación no es clara.

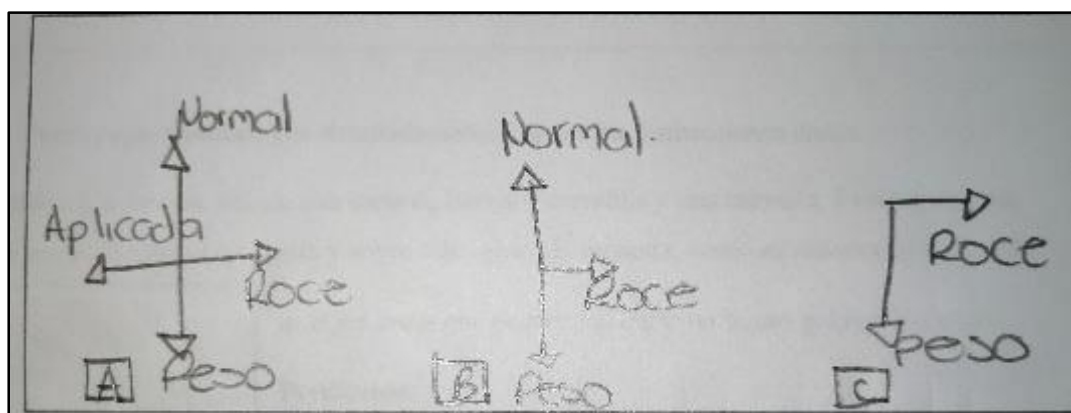
E3: “El participante no puede empujar el autobús desde la parte interior.”



Modelo Medieval Pre-Inercial

La respuesta dada por la estudiante 5 a la pregunta 3D, donde debía representar las fuerzas que actuaban en los puntos anteriores (3A-B-C) por medio de un diagrama de fuerzas, se ubica en este modelo ya que, si bien es cierto la estudiante representa muy bien las fuerzas en los puntos A y B, pero en el punto C presenta confusiones.

E5:



Olave et al. (2019) ratifican que a los estudiantes se les dificulta el aprendizaje de este tema debido a que los ejercicios se enfocan en ubicar sobre un cuerpo, las fuerzas (representadas con vectores) con sus respectivas direcciones para construir un Diagrama de fuerza y proceder al análisis físico de la situación que requiere el modelamiento del problema a través de las ecuaciones.

Respecto a la pregunta número 4 “En la siguiente imagen, el estudiante “a” tiene una masa de 95 Kg y el estudiante “b” tiene una masa de 77 Kg. Ambos se sientan en idénticas sillas de oficina cara a cara. El estudiante “a” coloca sus pies descalzos sobre las rodillas del estudiante “b”, tal como se muestra. Seguidamente, el estudiante “a” empuja súbitamente con sus pies hacia adelante, haciendo que ambas sillas se muevan. De acuerdo a esta situación planteada en la pregunta 4A los estudiantes debían explicar que sucedía cuando “a” empuja a “b” haciendo que sus sillas se muevan. Aquí el estudiante 3 al momento de explicar, solo manifiesta que se moverán rápido, pero no especifica hacia dónde.

E3: “Cuando el estudiante “a” empuje al estudiante “b” se va a mover más rápido o con más impulso.”

En esta misma pregunta, pero en el punto B al momento de responder porque creían que sucedía esto, la estudiante 4 manifiesta:

E4: “Porque A tiene más masa que B por lo tanto tiene mayor fuerza sobre él.”

Se puede observar que la estudiante clarifica que el estudiante “a” tiene más masa que “b” pero no por esto las fuerzas son de distinto valor, hay confusión.

Ahora bien, en la parte experimental donde los estudiantes debían tapar la boca de un vaso de vidrio con una carta y sobre la carta colocar una moneda, luego tenían que darle un ligero golpe a la carta y observar lo que ocurría. En la pregunta 7D donde debían explicar porque creían que sucedía esto, los estudiantes 1, 3 y 4 manifestaron:

E1: La fuerza aplicada en la carta hace que tome velocidad y tenga impulso para salir disparada y la moneda que solo tenía fuerza normal y de gravedad solo cae en el vaso.”

Se evidencia que la estudiante es clara en la respuesta, pero no asocia lo sucedido con la ley de la inercia y lo que esto conlleva.

E3: “Por el ligero golpe en la carta, la carta sale con impulso y como la moneda no está sujeta a nada solo está encima por eso cae dentro del vaso.”

Es claro lo que el estudiante quiere dar a entender, pero no maneja lo trabajado en la intervención para darle más soporte a su explicación.

E4: “Por la fricción, además la moneda queda en el mismo lugar al jalar la carta ella cae.”

La estudiante no es clara en su respuesta, la fricción si juega un papel importante pero no logra dar una explicación clara.

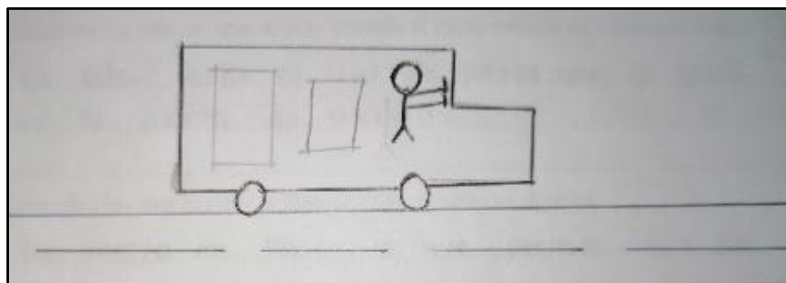
Modelo Inercial

Se ubican las respuestas de los estudiantes 1, 2, 4 y 5 en este modelo ya que se logró evidenciar en sus respuestas la claridad que tienen frente a la pregunta 1, donde se plantea una situación de un caso hipotético “Un participante del concurso THE TITAN debía empujar un autobús desde su interior en la parte frontal con el objetivo de moverlo”, aquí debían explicar si esto era posible y realizar un dibujo de la situación hipotética. Estos estudiantes, afirmaron que no podría mover el autobús desde su interior y explicaron que, para lograr moverlo, la fuerza que se debe aplicar tiene que ser desde el exterior del mismo.

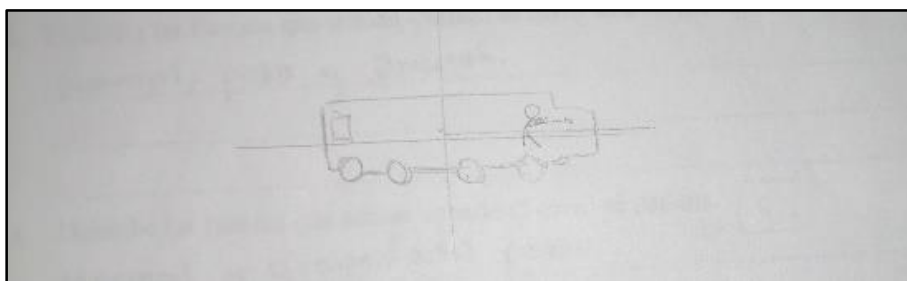
E1: “No, el participante no va a lograr mover el autobús porque está en una superficie en la cual no puede hacer fuerza, está en el mismo objeto que necesita mover.”



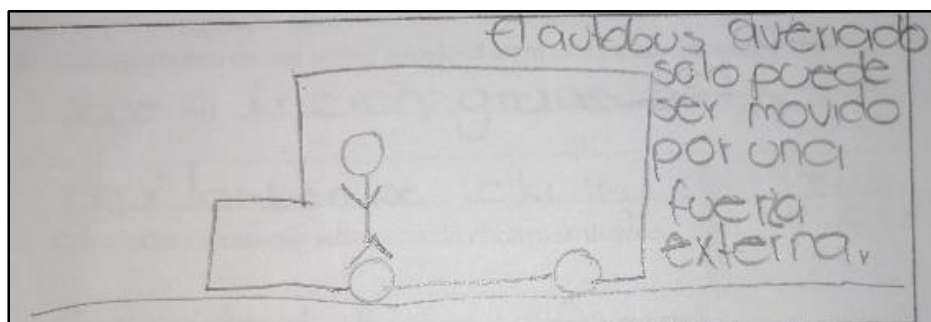
E2: “No, porque el participante se encuentra en el interior del autobús, por lo que la fuerza que aplique, será prácticamente nula.”



E4: “No, ya que para mover el autobús solo se puede mediante una fuerza externa.”



E5: “No, no podría moverlo ni ejercer ningún tipo de fuerza para hacerlo.”



De igual manera, en la pregunta 2 donde se presentan dos situaciones, “Mandy afirma que su peso es de 50Kg” - “Lucas afirma que su masa es de 65Kg” los estudiantes debían leer detalladamente estas afirmaciones y posteriormente elegir la afirmación que cada uno considero que estaba bien planteada, explicando su respuesta, todos los estudiantes mostraron claridad frente a los conceptos de masa y peso.

E1: “Lucas, porque la masa siempre es la que esta y la forma correcta.”

E2: “La de Lucas porque lo que poseemos es masa, un cuerpo está conformado por masa.”

E3: “La de Lucas porque se dice masa, mi masa es de tanto.”

E4: “Lucas, la masa porque su unidad de medida son los kg y del peso son los N.”

E5: “Lucas: Porque la masa es la medida que da en kg.”

En este modelo explicativo también se ubican las respuestas dadas por los estudiantes 3, 4 y 5 a la pregunta 3 “Carlos está paseando a su hermanito Enrique en un carro de juguete, como se muestra en la figura. Carlos le da un empujón al carro (Punto A) y se observa que

al pasar un tiempo se detiene (Punto C)”. Aquí los estudiantes debían describir las fuerzas que actuaban en cada punto (A-B-C). Los estudiantes 3 y 5 reconocen las fuerzas que actúan en cada uno de los puntos, sin embargo, presenta algunas confusiones en cuanto al concepto de peso y fuerza de gravedad, ya que en física moderna el peso es una medida de la fuerza gravitatoria que actúa sobre un objeto.

Respuesta punto A:

E3: “Carlos le da una fuerza aplicada al carro de juguete, peso, fricción y gravedad”

E4: “La normal, peso, aplicada y fricción.”

E5: “Fuerza aplicada, roce o fricción, gravedad, normal”

Respuesta punto B:

E3: “El carro de juguete sigue con la fuerza aplicada, gravedad, peso y fricción.”

E4: “Normal, peso y fricción.”

E5: “Roce o fricción, gravedad, normal, aquí también se ve la ley de acción y reacción.”

Respuesta punto C:

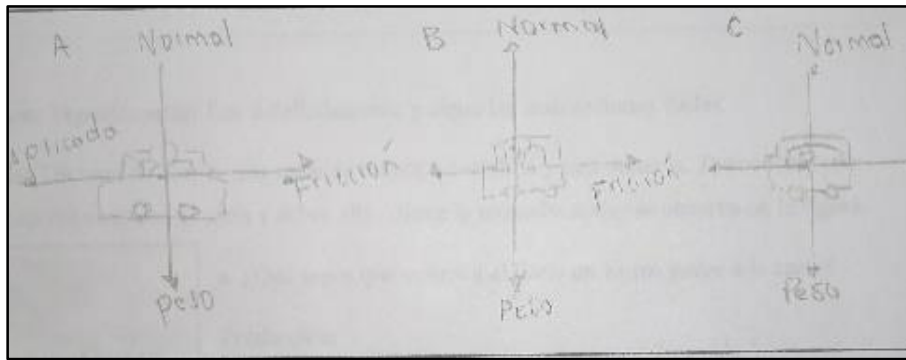
E3: “Las fuerzas que actúan son, peso y gravedad.”

E4: “Normal y peso.”

E5: “Gravedad, roce y fricción.”

En esta misma pregunta, pero en el punto D, se logra evidenciar que la estudiante 4 tiene claridad sobre las fuerzas que intervienen en cada momento del punto anterior (3A-B-C) y las representa correctamente por medio de un diagrama de fuerza.

E4:



Respecto a la pregunta número 4 “En la siguiente imagen, el estudiante "a" tiene una masa de 95 Kg y el estudiante "b" tiene una masa de 77 Kg. Ambos se sientan en idénticas sillas de oficina cara a cara. El estudiante "a" coloca sus pies descalzos sobre las rodillas del estudiante "b", tal como se muestra. Seguidamente, el estudiante "a" empuja súbitamente con sus pies hacia adelante, haciendo que ambas sillas se muevan. De acuerdo a esta situación planteada en la pregunta 4A los estudiantes debían explicar que sucedía cuando “a” empuja a “b” haciendo que sus sillas se muevan. Aquí E4 y E5 explicaron con detalle y claramente lo que pasaba.

E4: “Las dos sillas retroceden, pero una más que otra.”

La estudiante manifiesta que las sillas de cada estudiante retroceden gracias a fuerza, pero una retrocede más ya que un estudiante posee más masa que otro.

E5: “La ley de acción y reacción al empujar con los pies a su amigo sale en sentido contrario hacia donde empujo.”

La estudiante expresa muy bien lo que sucede cuando el estudiante “a” empuja al estudiante “b” y lo asocia correctamente con la tercera ley de Newton. Seguidamente en la pregunta 4B al momento de responder porque creían que sucedía esto, los estudiantes que lo asocia con la ley de acción y reacción fueron E3 y E5.

E3: “Por la ley de acción y reacción, también porque la silla tiene ruedas.”

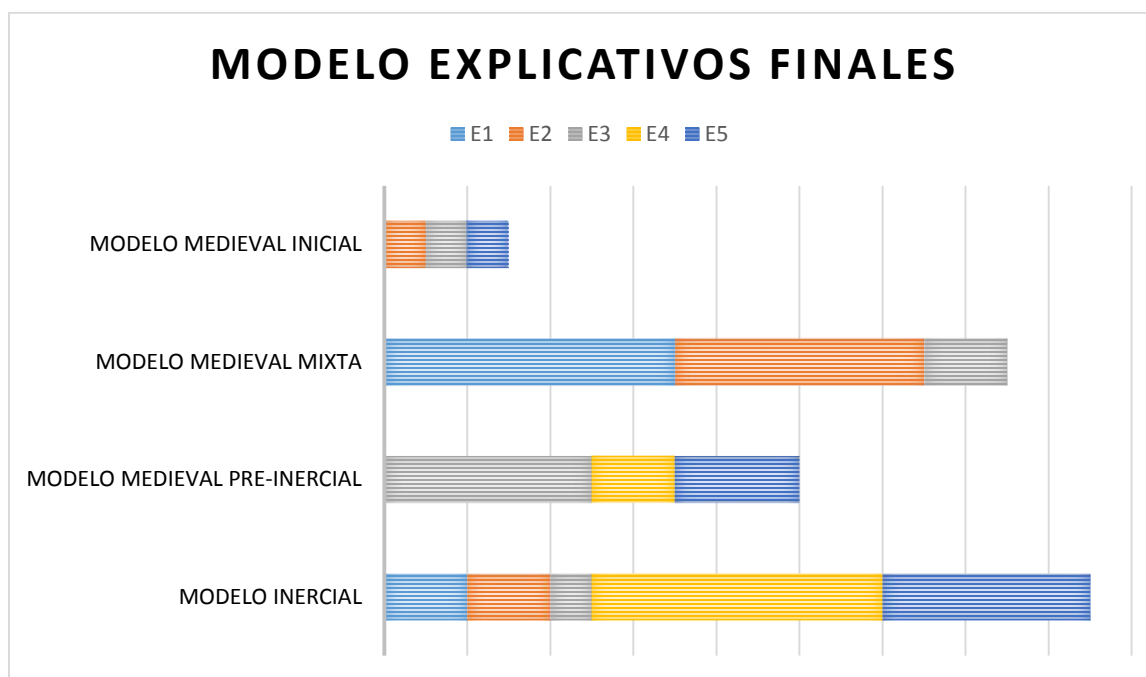
E5: “Por la ley de acción y reacción.”

A continuación, se presenta una sistensis de la relacion entre los modelos explicativos presentados y las respuestas de cada estudiante en el cuestionario de cierre.

MODELOS EXPLICATIVOS DE LOS ESTUDIANTES			
Modelo	Indicador	Estudiante	Pregunta
Modelo Aristotélico	-Considera el reposo como estado natural de un cuerpo. - Piensa que la fuerza del aire mantiene el movimiento por un tiempo después de ser lanzado un objeto. - Supone que la gravedad y el rozamiento hacen que los cuerpos se detengan. - Confunde los conceptos de masa y peso. - No representa las fuerzas que actúan sobre un cuerpo		
Modelo Medieval Inicial	- Considera que la fuerza impresa es la que mantiene el movimiento. - Piensa que la fuerza disminuye naturalmente. -Representa de forma incorrecta las fuerzas que actúan sobre un cuerpo.	E2	7D
		E3	3D
		E5	7D
Modelo Medieval Mixta	- Considera que la fuerza impresa disminuye por la acción del rozamiento. - Representa algunas fuerzas que actúan sobre un cuerpo.	E1	3ABCD – 4AB – 7D
		E2	3ABCD – 4AB
		E3	1 – 4B
Modelo Medieval Pre-Inercial	- Supone que en el movimiento de los cuerpos actúa la fuerza impresa y rozamiento.	E3	3ABC – 4A – 7D
		E4	4B – 7D
		E5	3BCD
Modelo Inercial	- Considera que los cuerpos no necesitan fuerza para mantenerse en movimiento.	E1	1 – 2A
		E2	1 – 2A

- Piensa que los cuerpos se detienen porque actúa una fuerza contraria. - Posee claridad entre las magnitudes vectoriales y escalares. - Representa de forma correcta todas las fuerzas que actúan sobre un cuerpo.	E3	2A
	E4	1 – 2A – 3ABCD – 4A
	E5	1 – 2A – 3A – 4AB

Cada una de las respuestas dadas por los estudiantes en el cuestionario de cierre, fueron clasificadas en un modelo explicativo teniendo en cuenta los indicadores presentados anteriormente.



En la gráfica, se logra evidenciar que ninguna de las respuestas dadas por los estudiantes en el cuestionario de cierre se ubicó en el modelo explicativo Aristotélico. Las estudiante 1 y 2, marcaron una tendencia en el modelo explicativo medieval mixta, pero también presentaron indicadores en menor proporción del modelo inercial, seguidamente, el estudiante 3, presento características de todos los modelos excepto el Aristotélico, pero en gran parte sus respuestas se ubicaron en el modelo pre-inercial, por otro lado las estudiantes 4 y 5 marcaron inclinación según sus repuestas en el modelo inercial, aunque también

presentan algunos indicadores del modelo pre-inercial. Aquí se vislumbra que todos los estudiantes en algunas de sus respuestas lograron un avance conceptual frente a la noción de fuerza afín con las leyes de Newton, es decir, estar primeramente en un modelo inicial y pasar otro más avanzado.