



POSIBLE APORTE DE LA REGULACIÓN METACOGNITIVA EN EL APRENDIZAJE  
DEL MOVIMIENTO RECTILÍNEO UNIFORME

ELIANA HOYOS GONZALEZ  
KAROLA PETRO SALGADO

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MANIZALES  
FACULTAD DE CIENCIAS Y ESTUDIOS EMPRESARIALES  
MAESTRIA EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS  
MANIZALES

2021

POSIBLE APORTE DE LA REGULACIÓN METACOGNITIVA EN EL APRENDIZAJE  
DEL MOVIMIENTO RECTILÍNEO UNIFORME

Autoras

ELIANA HOYOS GONZALEZ

KAROLA PETRO SALGADO

Proyecto de grado para optar al título de Magister en Enseñanza de las Ciencias

Tutora

LAURA XIMENA GIRAL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MANIZALES  
FACULTAD DE CIENCIAS Y ESTUDIOS EMPRESARIALES  
MAESTRIA EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS  
MANIZALES

2021

## **DEDICATORIA**

A Dios, por darme la sabiduría y la fortaleza de sacar adelante este proyecto, por no dejarme desfallecer a pasera de las dificultades.

A mi familia y mis sobrinos, que con su sonrisa y ocurrencias me generan grandes alegrías, son el motor permanente de mi vida, gracias a su apoyo incondicional.

A ti compañero de batalla, que siempre has creído en mí y que de una u otra forma me has acompañado en mis sueños.

Karola Petro Salgado

Mi trabajo de grado lo dedico con todo mi amor y cariño a mi esposo, quien me brindó comprensión y apoyo durante todo el proceso.

A mi familia, quienes han sido fuente de motivación e inspiración para poder superarme cada día y cumplir los logros propuestos.

A cada uno de los maestros que aportaron sus conocimientos durante el desarrollo de la maestría, especialmente a la Mg Laura Giral por haberme orientado en este proceso, por la atención, paciencia y tiempo brindado en cada asesoría.

Eliana Hoyos González

## **AGRADECIMIENTOS**

A mi compañera de tesis Eliana Hoyos González por su apoyo, por atreverse a compartir conmigo una meta más en nuestras vidas.

A la Universidad Autónoma de Manizales y todos los docentes que hicieron posible esta maestría, gracias por su valioso aporte y demostrarme que hay algo que nunca podemos perder y es la humildad.

Por último, mi mayor agradecimiento a la Mg Laura Ximena Giral asesora de tesis, por su apoyo continuo, paciencia infinita y comprensión en todo este proceso.

Karola Petro Salgado

En primer lugar, deseo expresar mi agradecimiento a Dios por su respaldo, entendimiento y experiencias vividas durante todo el proceso.

A Karola Petro Salgado por haber sido una excelente compañera de tesis y amiga, por haber tenido la paciencia necesaria y por motivarme a seguir adelante en los momentos de desesperación.

A la Universidad Autónoma de Manizales por darme la oportunidad de vivenciar tantos escenarios de aprendizajes, los cuales cumplieron un rol importante durante todo este quehacer investigativo.

Eliana Hoyos González

## RESUMEN

El siguiente documento contiene una investigación con respecto a la relación de la regulación metacognitiva con el aprendizaje de los modelos explicativos del movimiento rectilíneo uniforme, a partir de allí se cuenta con una unidad didáctica como fase de implementación, a través de la cual se establecen una serie de resultados y conclusiones. la investigación se encuentra organizada de la siguiente manera, capítulo 1, se describe el planteamiento del problema de investigación, objetivos del trabajo investigativo desde el general es establecer el posible aporte de la regulación metacognitiva en el aprendizaje del M.R.U y la justificación, en el capítulo 2 se contempla un marco conceptual en el que se establecen espacios de participación por parte de autores que contribuyen y aportan conocimientos en cuanto a lo que se pretende mediante la estrategia de regulación metacognitiva y sus subcategorías, planeación, monitoreo y evaluación, así como en lo concerniente a la temática del movimiento rectilíneo uniforme. Seguidamente, en el capítulo 3 se detalla la metodología de investigación desde un enfoque cualitativo descriptivo y un estudio de casos derivado de una población de 4 estudiantes, en ella se da a conocer el accionar establecido durante todo el proceso, de acuerdo a las categorías estudiadas. Por último, en el capítulo 4 se manifiesta el análisis y discusión de los resultados, en el que se evidencian las habilidades, retrocesos, avances y cambios presentados en cada uno de los estudiantes, en el cual se puede visibilizar que la regulación metacognitiva aporta a la reflexión y autonomía de aprendizaje, así como, permitir interpretar situaciones y magnitudes inmersas en el M.R.U desde actividades prácticas promovidas en el contexto y situaciones cotidianas, con lo que se llevó a cabalidad el proyecto, siendo la regulación metacognitiva la estrategia principal en el aprendizaje del M.R.U.

Palabras claves: regulación metacognitiva, planeación, monitoreo, evaluación, modelos, M.R.U.

## **ABSTRACT**

The following document contains an investigation regarding the relationship of metacognitive regulation with the learning of the explanatory models of the uniform rectilinear movement, from there on there is a didactic unit as an implementation phase, through which a series of results and conclusions. The research is organized in the following way, chapter 1, describes the approach to the research problem, objectives of the investigative work and the justification, in chapter 2 a conceptual framework is contemplated in which there are important spaces for participation by authors who implement and contribute knowledge regarding what is intended through the metacognitive regulation strategy and its subcategories, planning, monitoring and evaluation, as well as regarding the theme of the uniform rectilinear movement. Next, in chapter 3 the research methodology is detailed, and it reveals the actions established throughout the process, according to the categories studied. Finally, in chapter 4 the analysis and discussion of the results is shown, in which the skills, setbacks, advances and changes sent in each of the students are evidenced, in which it can be seen that metacognitive regulation contributes to the reflection and autonomy of learning, as well as, to allow to interpret situations and magnitudes immersed in the M.R.U from practical activities promoted in the context and everyday situations, with which the project was fully carried out, with metacognitive regulation being the main learning strategy of the M.R.U

Keywords: metacognitive regulation, planning, monitoring, evaluation, models, M.R.U.

## CONTENIDO

1	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	13
1.1	DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA .....	13
2	OBJETIVOS.....	21
2.1	OBJETIVO GENERAL .....	21
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	21
3	JUSTIFICACIÓN.....	22
4	MARCO CONCEPTUAL.....	25
4.1	METACOGNICIÓN .....	25
4.2	DIMENSIONES METACOGNITIVAS .....	27
4.2.1	Conocimiento Metacognitivo.....	27
4.2.2	Conciencia Metacognitiva.....	29
4.2.3	Regulación Metacognitiva.....	29
4.2.4	Componentes de la Regulación Metacognitiva.....	30
4.3	MODELOS EXPLICATIVOS DEL MOVIMIENTO RECTILINEO UNIFORME .....	31
5	METODOLOGÍA .....	36
5.1	ENFOQUE Y ALCANCE .....	36
5.2	POBLACIÓN Y CONTEXTO .....	37
5.3	UNIDAD DE TRABAJO.....	38
5.4	CONSIDERACIONES ÉTICAS .....	38
5.5	UNIDAD DE ANÁLISIS. ....	38
5.5.1	Categoría Regulación Metacognitiva.....	39
5.5.2	Categoría Modelos Explicativos del M.R.U .....	41

5.6	TÉCNICAS Y FUENTES DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN.....	42
5.6.1	Unidad Didáctica.....	43
5.7	DISEÑO METODOLÓGICO .....	44
5.8	PLAN DE ANÁLISIS .....	45
6	ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS .....	48
6.1	ANÁLISIS DEL INSTRUMENTO INICIAL .....	48
6.2	ANÁLISIS SUBCATEGORÍAS REGULACIÓN METACOGNITIVA .....	49
6.2.1	Análisis Subcategoría Planeación .....	49
6.2.2	Análisis de la Subcategoría Monitoreo .....	50
6.2.3	Análisis de la Subcategoría Evaluación .....	51
6.3	ANÁLISIS MODELOS EXPLICATIVOS DEL M.R.U.....	53
6.4	ANÁLISIS DE LA INTEGRACIÓN DE LA REGULACIÓN METACOGNITIVA Y LOS MODELOS EXPLICATIVOS DEL M.R.U .....	54
6.5	ANÁLISIS DURANTE LA INTERVENCIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA. .....	55
6.6	ANÁLISIS DE LA CATEGORÍA REGULACIÓN METACOGNITIVA .....	56
6.6.1	Análisis de la Subcategoría Planeación.....	56
6.6.2	Análisis de la Subcategoría Monitoreo .....	58
6.6.3	Análisis de la Subcategoría Evaluación .....	60
6.7	ANÁLISIS MODELOS EXPLICATIVOS DEL M.R.U.....	61
6.8	ANÁLISIS DE LA INTEGRACIÓN DE LA REGULACIÓN METACOGNITIVA Y LOS MODELOS EXPLICATIVOS DEL M.R.U .....	65
6.9	ANÁLISIS DEL INSTRUMENTO FINAL (POSTEST).....	66
6.10	ANÁLISIS DE LA CATEGORÍA REGULACIÓN METACOGNITIVA....	67
6.10.1	Análisis de la Subcategoría Planeación.....	67

6.10.2	Análisis de la Subcategoría Monitoreo .....	68
6.10.3	Análisis de la Subcategoría Evaluación .....	69
6.11	ANÁLISIS MODELOS EXPLICATIVOS DEL M.R.U. ....	70
6.12	ANÁLISIS DE LA INTEGRACIÓN DE LA REGULACIÓN METACOGNITIVA Y LOS MODELOS EXPLICATIVOS DEL M.R.U .....	71
6.13	CONTRASTE INSTRUMENTO INICIAL, INSTRUMENTO FINAL.....	73
7	CONCLUSIONES .....	75
8	RECOMENDACIONES .....	77
9	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	78
10	ANEXOS.....	82

## **LISTA DE TABLAS**

Tabla 1. Subcategorías regulación metacognitiva .....	39
Tabla 2. Modelos explicativos del M.R.U.....	41
Tabla 3. Convenciones subcategorías regulación metacognitiva. ....	46
Tabla 4. Análisis instrumento inicial.....	49
Tabla 5. Análisis intervención de la unidad didáctica .....	56
Tabla 6. Análisis instrumento final (postest).....	66
Tabla 7. Contraste instrumento inicial - instrumento final.....	73

## **LISTA DE FIGURAS**

Figura 1. Diseño metodológico .....	44
Figura 2. Gráfica M.R.U. E1 .....	63
Figura 3. Gráfica M.R.U. E2 .....	63

## **LISTA DE ANEXOS**

Anexo 1. Instrumento modelos explicativos .....	82
Anexo 2. Unidad didáctica .....	83

## **1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Debido a una pluralidad de factores que están interviniendo en el proceso de aprendizaje de física en los estudiantes de grado 10 de la Institución Educativa Alfonso López, se hace indispensable la implementación de nuevas estrategias, las cuales estén estrechamente ligadas a la reflexión, el análisis, la autoevaluación y motivación. En coherencia con esto se desarrolla a continuación la descripción de la problemática identificada, y a través del apoyo de la revisión de literatura, se reconocen aportes valiosos para el desarrollo de esta investigación.

### **1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA**

Aprendizajes escolares desde la física han sido vistos por los estudiantes como algo complejo y de bajo interés en su proceso de formación. Esta dificultad parte del cúmulo de percepciones sociales que se han ido movilizandando de forma histórica entre sus familias, pares y las formas de expresiones comunicativas que suelen utilizar los docentes al interior de las prácticas pedagógicas cotidianas. Sin embargo, en palabras de Colombo de Cudmani (1991) “el aprendizaje de las ciencias debe intentar desarrollar estrategias que permitan al estudiante modificar sus paradigmas, sus esquemas interpretativos en forma autónoma, autogenerada, cada vez que lo requieran las situaciones problemáticas a las que se enfrenta” (p. 237).

Con el propósito de ir transformando poco a poco ese conjunto de debilidades emergentes al interior de la enseñanza del campo de la física. Presupuestos como los que se describen con antelación, no son ajenos a las realidades que se han configurado en los pensamientos de estudiantes que cursan grado 10° al interior de la Institución Educativa Alfonso López del municipio de Ayapel sur oriente del departamento de Córdoba, quienes al abordar contenidos relacionados con la cinemática y dinámica presentan dificultades producto de la visión de la fuerza como “ímpetu” asociada al movimiento, al igual que la

percepción del movimiento como un proceso y no como un estado. Lo anterior, genera un espacio, que obstaculiza el desarrollo de habilidades, requeridas para la comprensión de procesos físicos enmarcados en el Movimiento Rectilíneo Uniforme (M.R.U) que se aborda al interior de las aulas. Sin dejar de mencionar de igual forma, la serie de estrategias que con frecuencia utilizan los estudiantes para ausentarse del horario de trabajo, no entregar tareas al docente de forma periódica, uso de expresiones continuas sobre la falta de comprensión de las orientaciones entregadas por el docente que orienta la asignatura, entre otras.

Como consecuencia del desinterés presente en los estudiantes sobre los contenidos básicos que se desarrollan en el M.R.U y aprendizajes que deben tener en cuenta para interpretar situaciones problemas relacionadas a esta temática, se ha detectado que ellos no poseen dominio conceptual de los conocimientos básicos que demanda el campo de formación en el proceso formal que se orienta desde las aulas de clases. Este problema se hace de igual forma perceptible, cuando se plantean situaciones que buscan reconocer los conocimientos que dan cuenta sobre magnitudes como longitud, tiempo, velocidad, aceleración o cualquier otro termino con que se relacionen, ellos evitan e incluso evaden este tipo de planteamientos, por lo que responden con la misma pregunta o prefieren no contestar.

Sumado a ello, se ha identificado que presentan desidia frente a la aplicación de nuevas estrategias de aprendizaje que le proporciona el docente para que mejoren sus formas de comprensión en situaciones en las que sea necesario analizar, deducir o interpretar esas magnitudes como velocidad, tiempo, espacio, y otras que se usan con frecuencia dentro del M.R.U. Al igual que una gran debilidad para establecer relación o extrapolación de conocimientos que se trabajan en el campo y que son de aplicabilidad directa con fenómenos que a diario se experimentan en el contexto. Estas dificultades inciden directamente en el avance de su aprendizaje, al igual que en las capacidades para interpretar fenómenos perceptibles desde su cotidianidad que le permitan reflexionar sobre sus procesos de formación académica.

En este enfoque es determinante que desde el ejemplo, docentes y estudiantes adquieran los procesos organizacionales superiores de sistematicidad, refutación o comprobación de teorías, control e identificación de variables, aplicación del conocimiento en la vida diaria, que demanda el campo disciplinar como tal en cualquier temática, para este caso especial el del M.RU. Así, se requiere por parte del docente generar espacios de aprendizaje que aumenten la conciencia durante una tarea, el reconocimiento de estrategias en la misma y el control ante la efectividad de las estrategias empleadas (Brown y Sullivan, 1987), en pro de conseguir que los estudiantes comprendan fenómenos físicos y los relacionen con el entorno desde la conciencia de las aplicaciones reales de la física.

En el marco de todo lo anterior, se hace necesario destacar antecedentes expuestos en el ámbito nacional e internacional que soportan esta propuesta investigativa, y dan luz a la problemática inmersa en el planteamiento del problema.

Con relación a los referentes internacionales, se destaca el estudio realizado por Hinojosa y Sanmartí (2014), cuyo propósito fundamental se enmarca hacia la identificación de dificultades que tiene el alumnado cuando utiliza el modelo de mecánica newtoniana para argumentar, evaluar y revisar sus ideas al interpretar los datos de un trabajo experimental. Simultáneamente, la propuesta analiza las valoraciones que ejercen los mismos frente a las intervenciones de enseñanza orientadas a promover una reflexión metacognitiva sobre la forma como aplican los conceptos.

Seguido, se resalta el trabajo colaborativo, como elemento que propicia la participación, aporte, discusión y reflexiones frente a los conceptos construidos por los estudiantes dentro del campo de la física. Así como el usar procesos de autorregulación y metacognición, como estrategia apta para que se develen en las aulas de clase esas dificultades comunes que limitan el aprendizaje de los mismos en el modelo newtoniano, así como las fortalezas que genera el trabajo entre pares, para mejorar las debilidades que se tienen en cada proceso abordado.

Es importante citarlo dentro del presente proyecto, porque concede al docente el uso de estrategias diferentes a las enmarcadas dentro del modelo tradicional de la enseñanza de

las ciencias. Esas nuevas estrategias favorecen el avance en cuanto a los procesos cognitivos, organización y control en los trabajos escolares en el área de las ciencias.

Posterior a ello, se resalta otro estudio de los mismos investigadores Hinojosa y Sanmartí (2016) que enmarcan su ruta sobre la descripción y análisis de resultados obtenidos al aplicar en sus procesos de aprendizaje el uso de estrategias metacognitivas dentro del campo de la física. El cual está orientado a partir de un foro en el que los docentes conceden una ruta metodológica básica que debe ser utilizada para resolver los problemas del área de la física. El propósito fundamental de esta orientación es permitir que los estudiantes asimilen los obstáculos que a su juicio los limitan en el proceso de aprendizaje y converjan en estrategias que los ayuden a superarlos tanto en el menor tiempo como con la mayor claridad conceptual. El proceso metodológico abordado, despliega las limitantes que dejan los métodos de enseñanza utilizados por el docente en el proceso de resolución de problemas propios del campo.

En ella se establece que, al entregar rutas metacognitivas a los estudiantes, estos logran detallar con mayor claridad los obstáculos que inciden en la dificultad para resolver un problema, de igual forma, visibilizan la incapacidad que poseen estos para argumentar una situación como producto de la falta de interrelación entre la teoría y los eventos desarrollados. Por parte de los docentes se concluye que, al usar estrategias metacognitivas en el desarrollo de procesos de enseñanza de las ciencias, se mejora la actitud, motivación, gusto hacia el análisis de nuevas situaciones y se favorecen tanto habilidades de resolución de problemas, como la presentación de informes, luego de haber realizado el análisis de uno o varios fenómenos físicos.

De igual forma, Auzmendi (2017), desarrolló un estudio cuyo propósito giró en función de analizar las concepciones previas acerca del movimiento rectilíneo, que converge en la redacción de una unidad didáctica que integre los apartados convencionales de una unidad con decisiones metodológicas, que ayude tanto a aclarar como a corregir los errores conceptuales más comunes. El enfoque es cualitativo con método descriptivo, la experiencia se desarrolla a través de la observación de los comportamientos y resultados de

aprendizajes que tienen los estudiantes al recibir formación bajo instrucción tradicional de la enseñanza de la física en cuanto a la temática del Movimiento Rectilíneo y cuando estos procesos son orientados a través de prácticas en ambientes naturales.

Como resultado de esta propuesta, se obtuvo que al recibir su formación en la asignatura de física de forma tradicional, no son capaces de desarrollar procesos de discriminación de conceptos, bajo esta perspectiva, tienden a confundir el concepto de Movimiento Rectilíneo, con el de M.R.U y el de Movimiento Rectilíneo Uniforme Acelerado (M.R.U.A). Además de lo anterior, se les dificulta identificar en las representaciones gráficas, las variables que se proporcionan al lector para poder diferenciar en las mismas, cuando engloba conceptos de M.R.U o M.R.U.A. Pero se da un fenómeno de aprendizaje diferente, cuando el docente que orienta los procesos, desarrolla estas mismas en función de métodos prácticos. En la segunda opción, estos se vuelven más activos, participativos y tienden a aclarar conceptos que le permiten comprender información en gráficos de cualquier índole.

Es relevante citar la anterior propuesta de Auzmendi (2017), porque permite al docente de física comprender que el uso diversificado de métodos y estrategias didácticas en la enseñanza de las ciencias, ayuda a mejorar la comprensión de conceptos por parte de los aprendizajes de los estudiantes. Esta se puede visibilizar como una estrategia de regulación metacognitiva, ya que proporciona elementos alternativos diferentes a los utilizados por los docentes tradicionales, para la comprensión de los fenómenos físicos.

Continuando con los aportes al proyecto, se aborda de igual forma a Suarez (2009) quien organizó una investigación centrada en el diseño de estrategias curriculares de evaluación del aprendizaje, con énfasis en procesos metacognitivos y de autorregulación en el área de física. Con este trabajo, se aportó sustancialmente a la superación de dificultades presentes en estudiantes, a partir de la propia reflexión y el descubrimiento de las alternativas de solución que ellos venían utilizando como producto del uso del método de enseñanza tradicional bajo el que los docentes de educación media orientaban el proceso de formación.

Como resultado de la misma se obtuvo que, al usar métodos y estrategias tradicionales en los procesos de enseñanza de las ciencias (física), el docente termina por limitar la autonomía del estudiante, al igual que le limita su capacidad creativa, proceso contrario que no se visualiza, cuando al mismo desde su formación, se le van entregando de forma paulatina herramientas metacognitivas.

Las investigaciones adjuntas a esta categoría, aportan a la educación esa necesidad pertinente de reorganizar unidades de trabajos que cotejen no solo conocimientos, habilidades y destrezas mentales propias de un campo disciplinar, sino que conceden herramientas metacognitivas, específicamente de regulación metacognitiva que ayuden a encontrar en el conocimiento procedimental estrategias claras que reafirmen los conocimientos declarativos adquiridos, es un aporte esencial que fortalece el docente en su práctica dentro de las aulas de clase.

En cuanto a la importancia de incluir estos antecedentes en la investigación, son pertinentes porque proporcionan a los investigadores, herramientas, experiencias, métodos, estrategias y resultados que los ayudarán a corregir sus errores conceptuales iniciales e indagar desde otras perspectivas las falencias que se han generado y la forma en que se debe llevar el plan de acción en pro de la situación problema, teniendo en cuenta el contexto y la cultura en la que se encuentran inmersos los estudiantes.

En cuanto al escenario nacional, se encuentran aportes importantes, como el de la investigación realizada por Valencia (2017) cuyo objetivo principal estuvo orientado hacia la descripción de los aportes que deja la regulación metacognitiva al abordar cambios en los modelos explicativos del concepto de onda mecánica, desarrollada bajo una perspectiva descriptiva. El presupuesto más fuerte usado por el autor se orienta en lo planteado por Buron (1993) quien establece la metacognición como el conocimiento de las cogniciones, entendidas estas a partir de las operaciones mentales de percepción, atención, memorización, lectura, escritura, comprensión y comunicación entre otras que usan a diario los sujetos en pro de mejorar los aprendizajes.

De conformidad con los anteriores preceptos teóricos, se obtuvo como conclusión que, aunque no se puede establecer una relación directa entre los cambios (positivos o negativos) en la regulación metacognitiva, se genera un análisis y contrastación de los modelos explicativos antes y después de la intervención, intuyendo que el incluir actividades que desarrollen la regulación metacognitiva aporta al cambio en los modelos explicativos en cuanto al concepto de onda mecánica. Esto permite que el 60% de respuestas emitidas por estudiantes, se instalen en modelos cercanos a los científicos (Valencia, 2017).

De igual forma se obtuvo que a pesar de los esfuerzos del docente, algunos estudiantes no vincularon los procesos de regulación metacognitiva en espacios con preguntas abiertas que buscaban una relación entre el concepto de onda y situaciones propias del entorno.

La revisión de esta propuesta investigativa reafirma la importancia de la regulación metacognitiva, en los procesos de enseñanza y aprendizaje en áreas como la física, y en temas como el M.R.U, considerados por muchos como un proceso complejo.

De igual forma, se aborda el estudio realizado por Tamayo (2006) que estuvo dirigido bajo el objetivo de formar a docentes en la aplicación y uso de estrategias metacognitivas para la enseñanza de las ciencias, siendo esenciales elementos conceptuales como la metacognición, la cual es entendida como el conocimiento que tienen las personas sobre sus propios procesos cognitivos. De igual forma, se resalta aspectos generales en los que se hace pertinente y esencial, articular la reflexión metacognitiva a la enseñanza de las ciencias con el propósito de lograr procesos de enseñanza y de aprendizaje en profundidad que se ubiquen de manera preferente en aquellos espacios que posibilitan la comprensión consciente y deliberada de conceptos que se estudian como de los procesos metacognitivos que pueden influir de forma responsable en tales aprendizajes.

Estas investigaciones impactan en el proceso educativo, porque brindan a los estudiantes rutas estructuradas que le permiten conocer sus debilidades y preestablecer mecanismos de apoyo que los ayudan a buscar otros caminos o estrategias para responder a

cualquier interrogante planteado por el docente, de igual forma proporciona al docente herramientas que le ayudan a conocer los errores más comunes que cometen los estudiantes en cada experiencia académica que abordan.

Es importante el hecho de citarlas en el presente proyecto de investigación, puesto que brinda confianza al grupo investigador, ya que en ellas se pueden percibir las dificultades y obstáculos en los estudiantes al desarrollar problemas, organizar sus ideas, establecer variables y evaluar todos sus planteamientos y acciones en cuanto a un tema o situación, y es que normalmente durante el abordaje de las clases su inclinación incide en la memorización, y se evidencian reacios a analizar e intervenir apropiadamente en sus propias actividades, siendo uno de las causas la falta de docentes que apoyen y potencien la asignatura de física. Seguidamente, y en pro del aprendizaje, se resaltan los criterios útiles y de regulación metacognitiva en la práctica pedagógica, quienes contribuyen con estrategias y herramientas esenciales en el campo del saber.

Lo anterior, converge en un interrogante sobre que ha de ocurrir en las aulas y pensamientos de los estudiantes, si los docentes usan estrategias de regulación metacognitiva que los ayuden a vencer las dificultades que se han ido apropiando dentro de la sociedad de la formación al interior del campo de la física. A partir de este planteamiento, se encuentra que es tanto necesario, como pertinente para el docente de ciencias, generar experiencias metacognitivas en los estudiantes, que les permitan ser reflexivos frente a lo que van a aprender, demarcar rutas a seguir, conocer el medio donde van a trabajar y los recursos por medio de los cuales se les facilita más el acceso al conocimiento. En otras palabras, que tengan la habilidad para monitorear, evaluar y planificar su propio aprendizaje (Flavell, 1979).

Así, la pregunta de investigación es: **¿Cuál es el posible aporte de los procesos de regulación metacognitiva en el aprendizaje del movimiento rectilíneo uniforme?**

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 OBJETIVO GENERAL**

Describir el posible aporte de la regulación metacognitiva en el aprendizaje del movimiento rectilíneo uniforme.

### **2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Reconocer los modelos explicativos que tienen los estudiantes sobre el movimiento rectilíneo uniforme.

Identificar los procesos de regulación metacognitiva iniciales en los estudiantes sobre el movimiento rectilíneo uniforme.

Caracterizar cómo influyen los procesos regulación metacognitiva en el aprendizaje del concepto movimiento rectilíneo uniforme.

### 3 JUSTIFICACIÓN

Día tras día, la educación demanda el uso de estrategias que orienten los procesos de enseñanza y aprendizaje de los diferentes contenidos escolares. Ya no es suficiente con que el docente tenga conocimientos claros de su campo disciplinar, ahora requiere implementar estrategias que se relacionen de manera integral con los modelos explicativos de los estudiantes, el contexto y el contenido científico escolar.

Desde esta perspectiva teórica, se infiere que la física, al igual que los conocimientos que en ella se construyen para ser enseñados por el docente en las aulas de clases, requiere de nuevos procesos didácticos que puedan ser asequibles para los estudiantes. Es por ello, que se hace necesario que el docente promueva mediante la enseñanza de la física procesos que alejen al estudiante de conocimientos enciclopédicos o estrategias para resolver problemas que no ocasionan otra mecánica diferente a la preparación memorística para obtener una nota, ahora que los aprendizajes van más allá, se centra en la capacidad de articular a su proceso de aprendizaje acciones como la planeación, el monitoreo y la evaluación, con el fin de debelar habilidades que lo lleven a la comprensión del fenómeno estudiado y al desarrollo de habilidades de orden superior.

Es relevante que se reoriente la enseñanza de las magnitudes de velocidad, velocidad inicial, tiempo, espacio, aceleración, proporcionalidad y otros conceptos, que engloban los temas del M.R.U en el contexto educativo, para generar una conciencia tanto individual como colectiva de la importancia que representa la aplicación de los mismos en la explicación de fenómenos en la vida diaria.

Concatenar la enseñanza de los temas que encierra el M.R.U para este proceso de investigación demanda que el docente se preocupe por ofrecer a los estudiantes unas nuevas estrategias de regulación metacognitiva que los desarraigue de aquellos métodos usados en forma tradicional al interior de las aulas. No es pertinente que se siga haciendo uso de metodologías mecánicas, que no profundizan en la esencia del conocimiento y por lo

consiguiente, llevan al estudiante a mantener una representación idealizada que simplifica los problemas en física alejándolos de la realidad del saber.

En esta nueva dinámica, se pretende que el estudiante llegue a la reflexión de los errores que comete cuando se enfrenta a resolver problemas de una forma mecánica, el abordaje de estas herramientas de regulación metacognitiva, son necesarias y útiles para determinar metas y propósitos que conlleven a lograr con éxito la resolución de situaciones relacionadas con su aprendizaje, involucrando procesos mentales, los cuales ayudan al estudiante en el control de sus esfuerzos, la planificación de metas de aprendizajes, a verificar en forma constante la magnitud de sus esfuerzos y evaluar las acciones que utilizó para llegar a la solución del problema entregado.

Cabe resaltar, que la formación en estrategias metacognitivas no se está abordando al interior del proceso de aprendizaje del M.R.U, quien es temática base para los aprendizajes correspondientes a cinemática, por lo tanto, se busca que esta sea tanto reorientada como reconceptualizada, para que el estudiante aprenda a identificar procesos que lo ayuden a visibilizar sus debilidades e indagar sobre elementos que subyacen en el discurso científico como producto de abordar nuevos paradigmas y teorías frente a un tema en investigación, en pro de vencer los obstáculos que históricamente le ha generado el aprendizaje de procesos, contenidos, habilidades y competencias del mismo. Por ello, se pretende con este proyecto de investigación generar desde el currículo procesos que proporcionen estrategias pertinentes cada vez que emerge en su proceso de formación algún obstáculo frente al conocimiento.

Incorporar la regulación metacognitiva en la enseñanza de las ciencias en la Institución Educativa Alfonso López, ayuda a bajar el desinterés que se ha calado en el aprendizaje de fenómenos físicos durante tanto tiempo, además de formar a un ser humano motivado hacia la aplicación de conocimientos del M.R.U en la vida cotidiana, de igual forma, se pretende reconocer las estrategias oportunas en cuanto a la planificación y secuenciación de acciones necesarias que permitan la revisión y efectividad de todo el quehacer en cuanto al aprendizaje, por lo cual, consideramos que este trabajo aporta

elementos valiosos que pueden ser aplicables a otros contextos y un referente importante desde el aporte de la regulación metacognitiva al aprendizaje del M.R.U.

## 4 MARCO CONCEPTUAL

A continuación se presentan las categorías de estudio de esta investigación desde diferentes referentes teóricos que aportan a los objetivos propuestos y las definen desde sus componentes, haciendo énfasis en la regulación metacognitiva así mismo, en el desarrollo histórico y epistemológico de los modelos explicativos del M.R.U.

### 4.1 METACOGNICIÓN

A continuación, se abordará el término metacognición desde sus diferentes categorías, comenzando por el origen del término desde la visión de diferentes autores, posteriormente se centrará en la regulación metacognitiva desde sus tres componentes planeación, monitoreo y evaluación y su aporte al fortalecimiento de los procesos de aprendizaje.

En lo que hace referencia al origen o proveniencia de la metacognición, se alude al término conformado por el prefijo *meta* (trasladando su significado al más allá) y en cuanto a *cognición* (corresponde a conocimiento) (Burón, 1999). Posterior a ello, lo que compete a su estudio, resulta ser variado, ya que remite a las distintas teorías postuladas por autores y por medio de las cuales se profundiza y se enriquece la comprensión en cuanto a esta temática.

El término metacognición fue introducido por John Flavell a principios de la década de los 70's como resultado de investigaciones sobre el desarrollo de los procesos de memoria. Flavell (1979) establece que la metacognición se refiere al conocimiento de uno mismo respecto de los propios procesos cognitivos y sus productos, distingue en la metacognición, su contenido y función. En cuanto al contenido, establece que la metacognición es en el individuo un proceso relacionado con el conocimiento al que puede llegar. Desde la función, poder acceder a los propios procesos cognitivos permite a quien conoce un mejor control de su actividad (Flavell, 1979).

Seguidamente, el término metacognición abordado por Yussen (1985) es definido como la acción mental sometida a distintos procesos de análisis, estableciéndose como elemento de reflexión, lo que conlleva a procedimientos practicados en la cognición misma, pensamiento compartido con Burón (2019) quien afirma que la metacognición es el conocimiento de percepciones mentales, es decir, que cuando un hombre se detiene a examinar el plan de acción que le contribuye a recordar, hace uso de la metamemoria, por su parte, si se indaga a sí mismo, en lo concerniente a la comprensión de alguna información suministrada es catalogado como metacompreensión; mientras que si medita en cuanto a las situaciones que le generan distracción se denomina metaatención. De esta manera, generalmente se forja un colectivo de mecanismos que de una u otra forma otorgan la recopilación, producción, control, autorregulación y evaluación de un tema emprendido.

Continuando con los postulados frente al tema, Burón (1996), enfatiza en cuatro entes. Primero, el conocer la finalidad que se desea obtener mediante el esfuerzo mental, seguidamente, la viabilidad en cuanto a la escogencia de los métodos apropiados y pertinentes en el logro de metas establecidas, de igual modo, se propicia una autoobservación de todo cuanto exploró y obtuvo gracias a su conocimiento, y finalmente la respectiva evaluación de todo cuanto se obtuvo para definir si se alcanzaron los fines instituidos, por tanto, la metacognición es el conocimiento que se tiene de todas estas operaciones mentales: qué son, cómo se realizan, cuándo hay que usar una u otra, y qué factores ayudan o interfieren su operatividad (Buron, 1999).

Por otro lado, en lo que compete al ámbito académico, Fuenmayor y Mantilla (1988) indican funciones puntuales de la metacognición, en primera instancia facilitan el tratado que se le otorga a la información recibida, del mismo modo, se brindan actividades de automanejo, quienes conservan y nutren la atención, el empeño y el espacio dispuesto a la enseñanza, repercutiendo y generando impacto en el escenario educativo, reflejándose en el mejoramiento académico, ya que se evidencian a estudiantes más conscientes de su desempeño cognitivo propio.

Como complemento a lo planteado anteriormente, Glaser (1994), indica que la metacognición es una de las áreas de investigación que más ha contribuido a la configuración de las nuevas concepciones del aprendizaje y de la instrucción. A medida que se han ido imponiendo las concepciones constructivistas del aprendizaje, se ha ido atribuyendo un papel creciente a la conciencia que tiene el sujeto y a la regulación que ejerce sobre su propio aprendizaje.

La metacognición en su esencia, abarca una serie de acciones, tareas y funciones, cognoscitivas, ejercidas por un individuo, por medio de la incorporación de elementos intelectuales. Bajo el amparo de Martí (1995), se resaltan aspectos esenciales muy similares a los de Flavell, en lo que se representa al conocimiento, como el discernimiento o elaboración que se ejecuta mediante un contexto específico.

## **4.2 DIMENSIONES METACOGNITIVAS**

Autores como Flavell proponen que la metacognición involucra varios aspectos, el modelo desarrollado por Flavell en 1981 afirma que las interacciones entre el conocimiento metacognitivo, las experiencias metacognitivas, las metas cognitivas y las estrategias, condicionan el control que una persona puede ejercer sobre su propia actividad cognitiva (Flavell, 1987). Así estos aspectos corresponden a:

### **4.2.1 Conocimiento Metacognitivo**

Hace referencia principalmente a los saberes sobre los propios procesos cognitivos, incluye el conocimiento de las capacidades y limitaciones de las acciones de pensamiento humano, permitiendo darse cuenta si algo es sencillo o complicado, si se está captando la información o, por el contrario, existen dificultades, si se logra la meta u objetivo propuesto, o se aleja de ello. Cabe resaltar, que este puede ser subdividido a su vez dentro de tres categorías: Conocimiento de las variables personales, variables de la tarea y variables de las estrategias (Flavell, 1987).

Categoría Personal: las tareas que demandan algún tipo de actividad cognitiva implican conocimientos y creencias sobre las características de los sujetos involucrados tanto a nivel intraindividual, interindividual y universal que son de importancia para realizarlas con eficacia.

Categoría tarea: saber sobre la naturaleza y demandas de la tarea (amplitud, grado de dificultad, entre otros, permitirá establecer los procedimientos necesarios para su ejecución y resolución.

Categoría estrategias: es el conocimiento metacognitivo mediante el cual se puede planificar y verificar las estrategias metacognitivas, ayudan al sujeto a tomar conciencia sobre las posibilidades de abordar el control de la ejecución de la tarea para conseguir las metas que esta implica.

Schraw y Moshman (1995) indican que: “El conocimiento de la cognición se refiere a lo que las personas saben acerca de su propia cognición o sobre la cognición en general” (p.353). Los autores enuncian al menos tres tipos diferentes de conocimiento, el primero alude lo que es en esencia el conocimiento declarativo, y es que en él se hace referencia a “saber que” acciones pueden llevarse a cabalidad con el objetivo de cumplir una tarea de aprendizaje, siendo el subrayado una buena técnica para ello, y en esta misma, se refiere al aprendiz y a los diferentes factores que influyen de manera positiva o negativa en su rendimiento. Seguidamente se conduce al conocimiento procedimental, quien lleva a la practica el “saber cómo” se hacen las cosas, y lo concerniente a su desarrollo, cabe resaltar, que está representado mediante estrategias en las cuales los individuos definen los pasos seguidos en la solución de un problema. Finalmente, se vincula el conocimiento condicional, aportando el saber “cuándo” y “porqué” utilizar un mecanismo, método o estrategia, ayudando al educando a distribuir selectivamente los recursos y a la escogencia apropiada y eficiente de estos, permitiendo, además identificar el conjunto de condiciones y las exigencias situacionales de cada tarea de aprendizaje (Tamayo,2006).

#### **4.2.2 Conciencia Metacognitiva**

Es un saber de naturaleza intraindividual, se refiere al conocimiento que tienen los estudiantes de los propósitos de las actividades que desarrollan y de la conciencia que tienen sobre su progreso personal; es un conocimiento que permite el control o la autorregulación del pensamiento y de los procesos y productos del aprendizaje (Tamayo, 2006), este proceso se fortalece bajo el control consciente que ejerce el individuo a través del tiempo con las experiencias vividas en actividades metacognitivas. Así mismo, Flavell (1987) considera que en la medida en que somos más responsables sobre las experiencias cognitivas y afectivas que interviene en una tarea o actividad específica, podremos entonces aprovechar dichas experiencias y así aproximarnos a las actividades metacognitivas.

#### **4.2.3 Regulación Metacognitiva**

La regulación metacognitiva es un componente que propicia en el estudiante el control del pensamiento y aprendizaje. Tamayo (2001) establece la regulación como un proceso de control que las personas estudiantes o no, hacen sobre su propio proceso de aprendizaje y adquisición de conocimiento, considerándose este, un escenario por medio del cual se debe avanzar en cuanto al desarrollo de tareas. En este orden se sustenta esta idea con el pensamiento de Hartman (2001), quien manifiesta que estos procesos de regulación desarrollan progresos frente al conocimiento permitiendo el control y la autorregulación de este y el productos del aprendizaje, quienes apoyan directa e indirectamente el quehacer pedagógico, ya que por medio de los escenarios de análisis y reflexión se conduce al estudiante a la mejora de su accionar académico y formación integral.

La dimensión regulación metacognitiva, objeto de estudio en la presente investigación presenta los siguientes componentes.

#### 4.2.4 Componentes de la Regulación Metacognitiva

Los elementos que conforman la regulación metacognitiva y que son consideradas fundamentales para el logro de aprendizajes corresponden a:

*a). Planeación:* De acuerdo a los planteamientos de Tamayo (2006), la planeación involucra el escudriño minucioso y cuidadoso en cuanto a selección de métodos apropiados e identificación de factores que dificultan el avance en lo que se está tratando, lo que representa un orden y anticipación en cuanto a labores o actividades que se tengan estimadas para poner en práctica.

Ahora bien, según Sanmartí (2009) y haciendo énfasis en el dominio, por parte del que recibe el conocimiento, con relación a las operaciones de anticipación y planificación, manifiesta que, si un estudiante hace uso de estas, entonces tendrá la capacidad de representar mentalmente todo cuanto debe ejercer para efectuar exitosamente las tareas propuestas y de esta manera también le será menos dificultoso el emprender nuevos saberes o aplicar en ellos lo que ya conoce.

*b). Monitoreo:* se refiere a la posibilidad que se tienen el momento de realizar la tarea, de comprender y modificar su ejecución, por ejemplo, realizar auto-evaluaciones durante el aprendizaje, para verificar, rectificar y revisar las estrategias seguidas (Tamayo, 2006).

En este orden Sanmartí (2009) establece dos tipos de criterios, las operaciones y productos obtenidos los cuales se emplean para precisar en cuanto a la calidad de una producción, teniendo en cuenta las orientaciones que contribuyen en el mejoramiento del proceso que se lleve a cabalidad. De esta manera, el estudiante definirá los criterios con los cuales dispondrá para efectuar las actividades y dar seguimiento a cada una de estas, y en caso de ser necesario, buscar nuevas estrategias que permitan superar las dificultades presentadas.

*c). Evaluación:* desarrollada al final de la tarea, se refiere a la naturaleza de las acciones y decisiones tomadas por el aprendiz; evalúa los resultados de las estrategias

seguidas en términos de eficacia” (Tamayo, 2006, p.3). En voces de Valencia (2017) “la evaluación se refiere a la valoración de los productos y los procesos regulatorios del aprendizaje” esta acción realizada al finalizar las tareas determinará la comprensión y eficacia del proceso llevado durante la planeación y el monitoreo, por lo cual validará si el estudiante aplico estrategias de regulación.

De acuerdo a lo antes mencionado, se considera la importancia de la regulación metacognitiva en el proceso de aprendizaje, desde el mismo desarrollo de la planeación hasta su evaluación, lo cual promueve en los estudiantes alternativas que conlleven a modificar y buscar estrategias que conduzcan a la apropiación de sus aprendizajes. Desde el marco del procesamiento de la información para lograr una actuación adecuada se requiere poseer, además de ciertos conocimientos y estrategias, una supervisión reguladora de la persona sobre su propia actuación, esta supervisión hace que las actividades se hagan de manera flexible y adaptada a la exigencia de la tarea (Tamayo, 2001).

#### **4.3 MODELOS EXPLICATIVOS DEL MOVIMIENTO RECTILINEO UNIFORME**

En las siguientes páginas se realiza un recorrido histórico y epistemológico desde los modelos explicativos el M.R.U, destacando las características de cada uno desde tres teóricos, Aristóteles, Galileo y Newton, con el fin de promover la reflexión en la enseñanza y aprendizaje de estos modelos explicativos.

Desde la antigüedad, las personas han tratado de comprender además de la naturaleza, esos fenómenos que en medio de ella se observan e implican para sí, el desarrollo de procesos de seguimiento, control de variables y manipulación de objetos entre otros. Fenómenos como el cambio que se generan en el espacio físico y seres vivos al llegar las diferentes estaciones, al igual que el movimiento que se desprenden de los objetos durante un desplazamiento en el espacio o el que se genera al visualizar los astros en el firmamento durante determinado espacio de tiempo, entre otros; son los elementos que motivan al

desarrollo de procesos escolares que buscan entretener argumentos que fortalezcan la capacidad explicativa en los estudiantes de educación media, durante el periodo de formación en el campo de la física.

Reconocer fenómenos físicos como lo es el movimiento, dentro de magnitudes espacio-temporales, al ejercer fuerzas que le permitan desplazarse en diferentes trayectorias, (horizontales, parabólicas o en caída libre) tomando como referencia alturas o distancias distintas, ayuda a potenciar en el estudiante, competencias que mejoran la comprensión de ellos, al igual que la capacidad para argumentar e inferir posibles cambios en las trayectorias descritas.

El movimiento como fenómeno físico, cohabita con el sujeto en todo el ambiente natural, va desde la simple observación que realiza este ante la trayectoria que describe un balón al ser lanzado en el espacio, hasta los sistemas integrados que permiten enlazar los electrones que giran alrededor del núcleo de un átomo. Los mismos, aunque parecen simples, dentro del mundo cotidiano, representan propiedades del movimiento, lo cual permite evidenciarlo como un elemento fundamental de la física.

En concordancia con lo anterior, resulta útil definir estos conceptos desde la mirada histórica de autores como Rivera, Rivera y Cabrera (2019), quienes sustentan que la estrategia de explicar el movimiento a los aprendices, fue cambiando a lo largo de la historia, junto con la forma de interpretar otros fenómenos que subyacen en el mundo natural como son el concepto de gravedad, fuerza e inercia. La nueva perspectiva que transitó por diferentes etapas en el desarrollo del campo de la física, demanda que se planifiquen actividades que lleven al sujeto a la reflexividad, análisis y evaluación permanente de lo abordado, para que este aprenda a encontrar respuestas coherentes sobre lo indagado, con el menor número de errores a la hora de concluir.

Por ello, cabe resaltar los supuestos filosóficos aristotélicos, que explican la forma como los objetos más pesados llegan al suelo en menor tiempo que los más livianos, aun cuando el punto de partida en cuanto a la altura sea igual para ambos, ocasionado todo lo anterior, por una fuerza que implica una atracción hacia el centro de la tierra. Como se

percibe, es algo natural, cotidiano, pero que requiere de unos conocimientos previos para que puedan ser asumidos por el estudiante y le permitan ver el mismo fenómeno, como un proceso fácil de comprender.

Al respecto y siguiendo los postulados Aristotélicos, Manzo (2004), propone cuatro tipos de movimientos, preternatural, sobrenatural, contranatural y movimiento natural, en el que se hace énfasis en el orden de la naturaleza del fenómeno, es decir, según los principios del movimiento y de reposo que le son inherentes al mismo. En cuanto a ello, se cita el movimiento de ascenso que realizan los cuerpos leves frente al descenso que realizan aquellos más pesados. A partir de estas posturas aristotélicas, Mayorga (2017), plantea que en las prácticas experimentales deben evidenciarse procesos de aprendizaje, que vinculen a los estudiantes, tanto al desarrollo de conceptos, como a entretener los mismos con la comprensión de fenómenos que se vislumbran en la realidad.

Con respecto a este proceso de comprensión, se infiere que la debilidad más significativa en el aprendizaje de los estudiantes, gira en torno a la dificultad de establecer algunas magnitudes que engloban conocimientos previos situados dentro del movimiento rectilíneo con respecto a las fuerzas que actúan entre los dos movimientos que se plantean.

Frente al planteamiento aristotélico, se identifica que los mismos, carecen de explicaciones que permitan explorar la fuente que motiva al movimiento, ellos solo se limitan a delimitar hasta dónde llega el cuerpo, a partir de la superficie en que se está ejecutando el mismo (Manzo, 2004), este mecanismo de sustentación, implica que no existe un aspecto particular que pueda denotar claridad para algunas situaciones del mismo fenómeno. Es por ello, que la identificación y conocimiento apropiado de este tema, generaría claridad permitiendo en los estudiantes, establecer semejanzas y diferencias entre los principales postulados del movimiento.

Siguiendo este orden de ideas, se abordan las nociones de movimiento expuestas por Galileo Galilei, quien ofreció nuevas perspectivas en su época, que terminan por influir en la evolución de la ciencia, a partir de postulados racionales de la mecánica clásica que coexistieron en la Edad Media, donde emergieron intereses por dominar elementos como el

péndulo, resorte, además de las trayectorias que describen los proyectiles entre otros. Este autor, revalida las teorías del movimiento propuestos por los aristotélicos con respecto a que los cuerpos de diferente peso caen a diferentes velocidades.

Este proceso de revalidación de las teorías expuestas, aun influye en el desarrollo de los aprendizajes de los estudiantes, ya que, al parecer, la confusión de elementos teóricos como masa y peso antes de iniciar la comprensión de un fenómeno, no les permite comprender que, al lado del movimiento desarrollado, existen unas fuerzas externas que le permiten transformarse. La revalidación teórica realizada por Galileo, toma distancia con respecto al planteamiento de Aristóteles (González, 2012), proponiendo enunciados que permitan establecer que, en un mismo movimiento uniforme el espacio recorrido durante un tiempo más largo es mayor que el espacio recorrido durante un tiempo más leve, al igual que, en un mismo movimiento uniforme, el tiempo, en que un espacio mayor es recorrido, es más largo que el tiempo en que es recorrido un espacio menor. En estas dos posiciones, se identifican la relación de causa efecto, para comprender la relación que subyace entre espacio y tiempo dentro del desarrollo del movimiento.

Al igual que los tipos de relación que se presentan entre espacio y tiempo, emergen otras que engloban además de ellas, la velocidad, en donde se deja ver que, en un espacio recorrido con mayor velocidad durante un mismo tiempo, es mayor que el espacio recorrido con menor velocidad, en este mismo sentido, es apropiado decir que la velocidad con que durante un mismo tiempo es recorrido un espacio mayor, es mayor que la velocidad con que es recorrido un espacio menor.

Además de lo citado con antelación, se traen los principios que logra establecer Newton, tras los cuales, además de refutar la concepción aristotélica, revoluciona la física en el componente de la dinámica. Con ellos, emergen leyes que explican la inercia, las características del movimiento y tanto la acción como reacción. Cada una de las mismas, se convierten en referentes que permiten fortalecer los conocimientos previos que debe manejar el estudiante para comprender la dinámica de cada fenómeno estudiado en el desarrollo del M.R.U

Todo lo anterior, permite que el estudiante fortalezca habilidades, al igual que una oportunidad para manipular variables dentro de un mismo concepto, que puedan dejar ver conclusiones diferentes a las esperadas cuando realizan prácticas cotidianas como correr, montar bicicletas, o lanzar objetos dentro del contexto escolar.

Mayorga (2017), resalta que con el manifiesto de los postulados anteriormente, el estudiante ha de generar una serie de interrogantes cognoscitivos, que lo llevarán tanto a cuestionarse como a ser más precavido en cuanto a los juicios que propone en relación con la física, ya que deberá comprender no solo la dinámica del movimiento que aborda, sino la importancia de los presupuestos teóricos que ha conceptualizado para poder alcanzar un buen planteamiento explicativo de los hechos, a partir de la relación establecida entre la teoría y los fenómenos observados en la cotidianidad.

## **5 METODOLOGÍA**

En el presente capítulo se muestran los elementos relacionados con la metodología, en la cual se deja ver el enfoque y alcance de la propuesta, así como la población y contexto de trabajo, de igual forma se realiza una descripción de las unidades de análisis o categorías intervenidas y el desarrollo metodológico donde se muestran cada una de las fases del proyecto. Posteriormente se presenta la unidad didáctica y por último, las técnicas para la recolección y análisis de la información.

### **5.1 ENFOQUE Y ALCANCE**

Para el desarrollo de la propuesta investigativa se estableció el enfoque cualitativo con un alcance descriptivo. Es cualitativo ya que permite las descripciones y observaciones de manera flexible sin la utilización de medición numérica, poniendo de manifiesto la realidad que converge a un grupo de estudiantes de grado décimo. De esta manera es apropiado indicar que se tuvo en cuenta los procesos que aplican los mismos para su aprendizaje en relación al M.R.U.

De igual forma se denomina descriptivo puesto que se recolectó una serie de datos que dan cuenta de la realidad subjetiva de los estudiantes, posteriormente se analizaron con el fin de describir la perspectiva de la realidad de los participantes. Cabe resaltar que este enfoque permite profundizar en la riqueza interpretativa de los resultados obtenidos.

En este orden, el proyecto tomó como fuente principal las respuestas dadas por los estudiantes de forma textual, para identificar sus perspectivas y posición con relación a los modelos explicativos del M.R.U, aplicando estrategias de regulación metacognitiva desde la planeación, monitoreo y evaluación, por lo cual, la investigación se toma como un estudio de casos puesto que se trabajó con 4 estudiantes, partiendo de su disposición de conectividad para las asesorías en tiempos de pandemia.

Las etapas de la investigación se orientaron con base en la identificación del problema, la revisión de literatura, la selección de la metodología, aplicación de la unidad de análisis, interpretación de resultados y elaboración de conclusiones.

## **5.2 POBLACIÓN Y CONTEXTO**

Geográficamente el establecimiento educativo Alfonso López está ubicado al nororiente del municipio de Ayapel Córdoba, Colombia. Este sector se caracteriza por ser una población rural dispersa en la que se ve reflejada la dificultad en las vías de acceso, que son trochas con problemas de inundación, en donde se encuentran caños torrenciales sin puentes. En este territorio prevalece el transporte fluvial en canoas de Johnson y artesanal por el caño de San Matías y chorros, lo que dificulta la accesibilidad de los estudiantes, y en algunos casos se convierte en motivo de deserción escolar, de igual forma, se presentan necesidades en la infraestructura educativa, conectividad en general y electrificación en la mayoría de sus sedes

La mayor vulnerabilidad del sector para la población escolar la constituye la falta de oportunidades de trabajos estables para los padres de familia, y la escasa fuente de producción agrícola y ganadera, que se ve afectada por las inundaciones, lo que no permite una estabilidad económica.

Los padres de familia alcanzan una escolaridad por debajo de la básica y mantienen sus familias con base a trabajos informales y esporádicos, siendo este el principal factor de riesgo para la estabilidad emocional y económica de la misma.

La sede principal donde se imparten las clases a estudiantes de básica secundaria y media no cuenta con espacios suficientes para desarrollar actividades deportivas y de recreación, la infraestructura es pequeña, la cual cuenta con seis aulas, sin espacios deportivos ni recreativos, lo cual genera incomodidad en el desarrollo de las actividades académicas, sumado a esto no se cuenta con espacios equipados para laboratorios o salas de

internet debido a la falta de conectividad, por la cual los docentes se las deben de sortear para poder persuadir esta falencia.

### **5.3 UNIDAD DE TRABAJO**

La investigación se desarrolló con una población de 4 estudiantes de grado décimo de la Institución Educativa Alfonso López, para el análisis de resultados se nombran a los participantes del proceso como E1, E2, E3 y E4, cuyas edades oscilan entre 15 y 17 años.

La cantidad de participantes se ha teniendo en cuenta de acuerdo a la disposición de conectividad ante la coyuntura de la pandemia por COVID 19, es por ello, que se establece como un estudio de casos a razón de que se analizan de forma puntual las características y respuestas de un grupo determinado de estudiantes. La investigación se realiza en 10 sesiones de trabajo, distribuidas en 8 semanas, en el horario acordado de forma sincrónica para la asignatura de física.

### **5.4 CONSIDERACIONES ÉTICAS**

Según la resolución 8430 (Ministerio de Salud, 1993), en su artículo 5 en el cual dispone que toda investigación en la que el ser humano sea sujeto de estudio, deberá prevalecer el criterio del respeto a su dignidad y la protección de sus derechos y su bienestar. Partiendo de esto se considera esta investigación sin riesgo, puesto que no se procede a realizar ninguna intervención fisiológica que altere o lesione la condición psicológica o física de quienes intervienen. Respecto a que los estudiantes son menores de edad se firmán los siguientes documentos, carta de solicitud a director de la I.E Alfonso López, consentimiento informado de los padres de familia y/o acudientes, consentimiento informado de los estudiantes.

### **5.5 UNIDAD DE ANÁLISIS.**

A partir de la problemática descrita surgen dos categorías principales: La regulación metacognitiva y los modelos explicativos con base al M.R.U.

### **5.5.1 Categoría Regulación Metacognitiva**

Las estrategias de regulación metacognitiva son herramientas necesarias y útiles para que el estudiante focalice propósitos y metas en su aprendizaje. En el campo de la cinemática, propicia espacios de reflexión, que llevan al educando a orientar su aprendizaje desde una dinámica consiente y regulada para superar las dificultades presentadas y llegar al éxito.

En este orden es preciso hacer conscientes a los estudiantes de los procesos que utilizan para la elaboración de su aprendizaje, por lo cual resulta importante la regulación metacognitiva para el aprendizaje del M.R.U ya que facilita el control y planificación de la propia actuación y de los otros en la toma de decisiones y comprobación de resultados. La enseñanza de la regulación metacognitiva puede significar un gran avance en el logro de los aprendizajes.

La tabla 1, propuesta por Valencia (2017) teniendo en cuenta los trabajos de Kapa (2002) Buitrago y García (2012), en ella se describe cada una de las subcategorías y los indicadores que ayudan a identificar y describir los procesos de regulación metacognitiva que utilizan los estudiantes para resolver situaciones relacionadas con el M.R.U.

Tabla 1. *Subcategorías regulación metacognitiva*

Sub categoría	Definición	Indicador
Planeación	La planeación implica la selección de estrategias apropiadas y la localización de factores que afectan el rendimiento tales como la predicción, las estrategias de secuenciación y la distribución del tiempo o de la atención selectiva antes de realizar la tarea; es decir, consiste en anticipar las actividades, prever resultados, enumerar pasos. Tamayo (2006)	<p>Planeación</p> <p>A. Diseña un plan</p> <p>B. Identifica las magnitudes implicadas en la pregunta.</p> <p>C. Planea estrategias que responden a la pregunta orientadora.</p> <p>D. El plan diseñado presenta un orden y secuencia lógica.</p> <p>E. El plan presenta tareas de: actividad, observación, medición, registro y análisis.</p>
Monitoreo	El monitoreo se refiere a la posibilidad que se tiene, en el momento de realizar la tarea, de comprender y modificar su ejecución, por ejemplo, realizar auto-evaluaciones durante el aprendizaje, para verificar, rectificar y revisar las estrategias seguidas. Cadavid (2014), Tamayo (2006)	<p>Monitoreo</p> <p>A. Realiza procesos de monitoreo.</p> <p>B. Seguimiento del plan</p> <p>C. Verificación del plan elaborado</p> <p>D. Replanteamiento del plan elaborado</p>

Evaluación	La evaluación, realizada al final de la tarea, se refiere a la naturaleza de las acciones y decisiones tomadas por el aprendiz; evalúa los resultados de las estrategias seguidas en términos de eficacia. Tamayo, (2006) Martí, E. (1995).	Evaluación A. Realiza procesos de evaluación. B. Comprueba la validez del plan elaborado y monitoreado. C. Relaciona la pregunta  Orientadora con las tareas realizadas y con las decisiones tomadas.
------------	---	--

---

Nota. Indicadores adaptados por Valencia 2017 desde Buitrago y García (2012) y Kapa (2002).

### 5.5.2 Categoría Modelos Explicativos del M.R.U

En la tabla 2, se establecen los modelos explicativos que a través de la historia han trascendido por el concepto de movimiento, a partir de este esquema se identifica cual es la perspectiva que tienen los estudiantes sobre M.R.U. En esta investigación se pretende dar cuenta si se ubican en el modelo aristotélico o por el contrario con la aplicación de los instrumentos logran dar el paso al modelo de Galileo e incluso logran el tránsito hasta el modelo Newtoniano.

Tabla 2. *Modelos explicativos del M.R.U*

Modelo explicativo	Características
Aristotélico	Todo cuerpo que entra en movimiento, necesita una fuerza externa que lo saque del estado natural y seguirá en movimiento constante hasta que esta fuerza deje de actuar. Los cuerpos pesados llegan al suelo más rápido que los más livianos que caen de la misma altura. Todos los

---

	cuerpos tienden a tener un movimiento natural hacia el centro de la tierra.
Galileo	Un cuerpo que parte del reposo va adquiriendo incrementos iguales de velocidad en tiempos iguales. Los cuerpos caen igual, independientemente de su masa, tamaño y forma si se desprecia el efecto de fricción del aire, no caen con velocidad constante.
Newton	Ley de la inercia: cuando un objeto está quieto o se mueve en línea recta con velocidad constante, seguirá así hasta que una fuerza actué sobre él o desvíe su camino. Ley fundamental de la dinámica: la trayectoria será el resultado de todas las fuerzas que actúan sobre el objeto. Principio de la acción y reacción: a cada acción siempre se pone una acción pero en sentido contrario.

---

Nota. Modelos explicativos del movimiento según Newman (1997) (citado por Mayorga, 2017)

## 5.6 TÉCNICAS Y FUENTES DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN

Para la respectiva recolección de información se aplica un instrumento inicial de lápiz y papel (Anexo 1), el cual tiene por finalidad identificar los modelos explicativos del M.R.U y conocer los procesos de regulación metacognitiva utilizados por los estudiantes en cuanto a situaciones del contexto que se relacionan con esta temática. Este instrumento cuenta con una validación previa a través de un pilotaje que se aplicó a un grupo de estudiantes diferentes a los participantes en la investigación.

Este mismo instrumento se utilizó en el postest, permitiendo identificar posibles cambios después de aplicada la unidad didáctica. Para la validación, el instrumento fue sometido a juicio de valoración de expertos (asesora y evaluadores) y un pilotaje, tomando al azar tres estudiantes no participantes del proyecto, el cual procedió a resolver el

instrumento, previa orientación del proceso por parte del docente, con el fin de reconocer su coherencia y pertinencia.

De igual forma se aplica una unidad didáctica (anexo 2), la cual está basada en actividades experimentales y de lápiz y papel, donde se realizan una serie de preguntas que los estudiantes deben desarrollar de forma individual y en el tiempo asignado por el docente, a través de ella se pretende identificar el nivel de regulación metacognitiva, así mismo el modelo explicativo del movimiento que reconocen para la definición de M.R.U.

### **5.6.1 Unidad Didáctica**

Se trabajó en tres momentos, ubicación, desubicación y reenfoque, con el fin de identificar los modelos explicativos de los estudiantes y la apropiación del conocimiento relacionado con el M.R.U utilizando procesos de regulación metacognitiva desde la planeación, monitoreo y evaluación.

**a). Momento de ubicación:** Para este momento, el estudiante desarrolla un test de preguntas abiertas, en las que se identifica los pre conceptos relacionados con el M.R.U y sus modelos explicativos, de igual forma, se identifica los procesos de regulación metacognitiva que aplican en su proceso de aprendizaje, desde la planeación, monitoreo y evaluación.

**b). Momento de desubicación:** A través de la aplicación de la unidad didáctica, el estudiante desarrolla diferentes experiencias, que ponen de manifiesto los modelos explicativos y el avance de la temática M.R.U utilizando procesos de regulación metacognitiva, las cuales son comparadas con la teoría y conceptos. Posterior a ello, se realiza intervención docente donde se orienta el concepto de M.R.U, las variables que intervienen en este y sus respectivas formulas.

**c). Momento de reenfoque:** Se aplica el postest con el fin de identificar y describir los cambios en los modelos explicativos desde los procesos de planeación, monitorio y evaluación adquiridos por el estudiante.

## 5.7 DISEÑO METODOLÓGICO

Para la elaboración del diseño metodológico se seguirán las siguientes fases:

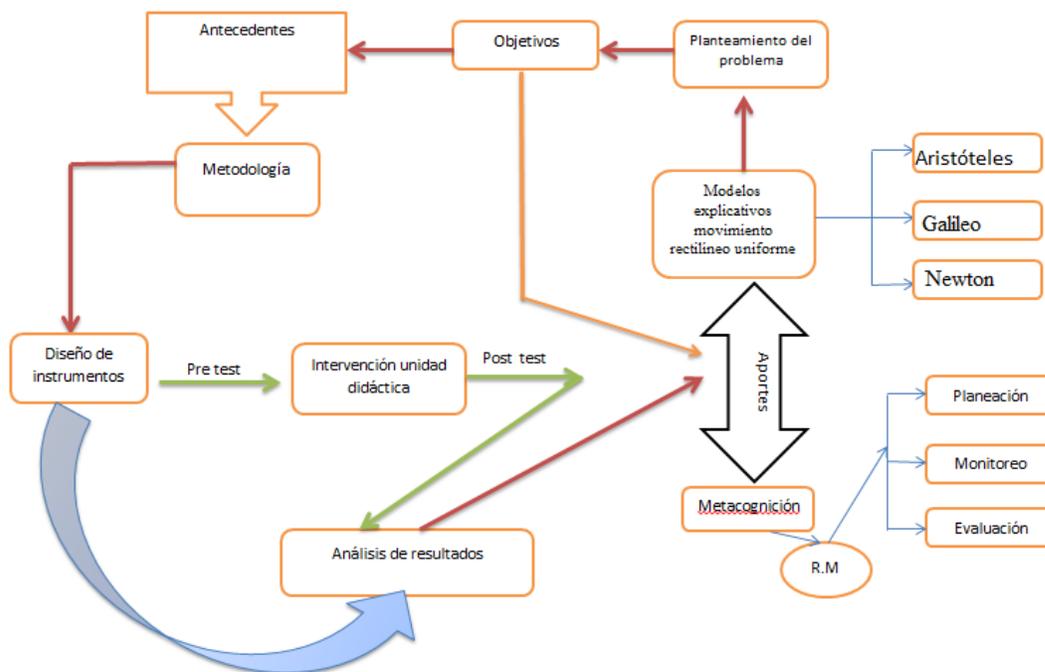
**Fase 1.** En esta fase se realiza una indagación y descripción del problema identificado, para ello se llevó cabo una revisión de literatura la cual sirve de soporte en el abordaje de las categorías a intervenir y de la problemática identificada, además aporta a identificar los posibles resultados después de la intervención de los instrumentos aplicados.

**Fase 2.** En esta fase se define las categorías a intervenir, para ello se tiene en cuenta las teorías y concepciones de diferentes autores, además se realiza la exploración de modelos explicativos a través de la implementación de un instrumento de lápiz y papel, donde se identifican las dificultades que tienen los estudiantes en cuanto a la aplicación de las habilidades de regulación metacognitiva y las dificultades en el aprendizaje de los modelos explicativos sobre el concepto de M.R.U.

**Fase 3.** En esta fase se realiza el análisis e interpretación de los modelos explicativos del M.R.U, con el propósito de introducir los elementos más precisos y oportunos en la unidad didáctica a implementar. Se procede al diseño y aplicación de la unidad didáctica.

**Fase 4.** En esta fase se procede a realizar la categorización y análisis de los resultados posteriores a la aplicación de la unidad didáctica, se aplica el posttest, el cual se confronta con la fase 2, para describir los posibles cambios desde los resultados obtenidos en la fase 1. Finalmente se dan las recomendaciones y conclusiones pertinentes.

*Figura 1.* Diseño metodológico



Nota: Elaboración propia

## 5.8 PLAN DE ANÁLISIS

Para el análisis de los instrumentos aplicados se tiene en cuenta el proceso de triangulación, permitiendo contrastar la información suministrada por los estudiantes a partir de la recolección de datos en los instrumentos de lápiz y papel, las preguntas metacognitivas, y el marco teórico expuesto.

Para el análisis de los instrumentos de lápiz y papel se plasmó una serie de actividades y preguntas que aportan datos importantes a la investigación, de igual forma, se dará cuenta de las categorías (regulación metacognitiva: planeación, monitoreo y evaluación, modelos explicativos del M.R.U), en las respuestas dadas por los estudiantes y se codifica la información.

Para la categoría regulación metacognitiva se propone la matriz aportada por Valencia (2017) desde los trabajos de Kapa (2002) Buitrago y García (2012), (Tabla 1) se categorizará la respuesta teniendo en cuenta los criterios a la luz de esta, identificando en

qué subcategoría de regulación metacognitiva se encuentra el estudiante de acuerdo a los indicadores establecidos.

Para la categoría M.R.U, se tendrá en cuenta la teoría modelos explicativos y los aportes de los diferentes autores en la revisión de literatura (Tabla 2), estos permiten realizar un análisis tanto en el instrumento inicial, unidad didáctica y postest. Por último, se presentan las conclusiones sobre los posibles cambios en el aprendizaje con respecto al M.R.U y proceso de regulación metacognitiva que presentan los estudiantes, posterior a la aplicación de los instrumentos.

De acuerdo a las categorías definidas, como base de la interpretación se estableció el análisis de contenido, el cual permite formular reflexiones de manera sistemática y objetiva de ciertas características en los datos obtenidos posterior a la aplicación de instrumentos, para ello se tienen en cuenta las respuestas textuales y las representaciones gráficas por parte del educando, así como, la interpretación de fenómenos relacionados con su contexto (Buronat, 2005) y su clasificación bajo la forma de variables y categorías para la explicación de fenómenos bajo investigación (Fernández, 2002, p. 5).

Para facilitar el manejo de la información recolectada en los instrumentos de lápiz y papel (Anexo 1 y 2), se tendrá en cuenta el análisis de las respuestas dadas por los estudiantes, utilizando las siguientes convenciones:

Para las subcategorías regulación metacognitiva.

Tabla 3. *Convenciones subcategorías regulación metacognitiva.*

Subcategoría	Planeación	Monitoreo	Evaluación
Niveles	Nivel A	Nivel A	Nivel A
	Nivel B	Nivel B	Nivel B
	Nivel C	Nivel C	Nivel C
	Nivel D	Nivel D	

<b>Nivel E</b>		
----------------	--	--

Nota. Elaboración propia

Para la categoría modelos explicativos se tendrán en cuenta las siguientes convenciones:

**Rojo**, para identificar las magnitudes del M.R.U.

**Morado**, para inferir el modelo explicativo en el que se encuentra cada estudiante.

**Rosado**, para dar cuenta de los términos científicos utilizados por los estudiantes.

## **6 ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS**

En el siguiente capítulo, en primer lugar, se realiza un análisis detallado sobre el resultado de la implementación del instrumento inicial (anexo 1) en el cual se indaga sobre los elementos de la regulación metacognitiva que incorporan los estudiantes en el desarrollo y comprensión de las actividades propuestas, con relación a los modelos explicativos que estos tienen sobre el M.R.U a la luz de las teorías de Aristóteles, Galileo y Newton. En un segundo momento, se indaga sobre los procesos de regulación metacognitiva en el aprendizaje del M.R.U con la aplicación de la unidad didáctica (anexo 2), finalmente, desde el posttest (aplicación del anexo 1 posterior al desarrollo de la unidad de intervención) y el análisis de sus resultados en contraste con el momento 1, se establece el aporte de los procesos de regulación metacognitiva en el aprendizaje del movimiento rectilíneo uniforme.

### **6.1 ANÁLISIS DEL INSTRUMENTO INICIAL**

El instrumento inicial “modelos explicativos” se aplicó a 4 estudiantes. A continuación, se presentan los resultados en relación a la categoría regulación metacognitiva, el cual tiene como propósito indagar sobre los subprocesos planeación, monitoreo y evaluación que realizan los mismos antes de la intervención de la unidad didáctica, así como establecer el proceso que han tenido en cuanto a los modelos explicativos del M.R.U.

Para este momento se tienen en cuenta los indicadores descritos en la tabla 1 (subcategorías regulación metacognitiva) y la tabla 2 (modelos explicativos M.R.U), posteriormente se describe el desempeño del estudiante teniendo en cuenta las respuestas dadas por ellos a la luz de los indicadores. Finalmente, se realiza un análisis general partiendo de la teoría del instrumento aplicado. Desde el análisis del anexo (1) se estructura la siguiente tabla, con el fin de identificar en qué nivel de las subcategorías regulación

metacognitiva se encuentran los estudiantes, de igual forma se evidencia el ritmo en el que avanzan en el desarrollo de las actividades y en cuál de los modelos explicativos del M.R.U se encuentran.

Tabla 4. *Análisis instrumento inicial*. Nota: Elaboración propia

Categoría Situaciones	Regulación metacognitiva			Modelos Explicativos
	Planeación Nivel A	Monitoreo Nivel A	Evaluación Nivel A	
Situación 1	E1, E2, E3, E4	E2, E3, E4	E1,E2, E3, E4	Aristóteles
Situación 2	E1, E2, E3, E4	E2, E3, E4	E1, E2, E3, E4	Aristóteles

## 6.2 ANÁLISIS SUBCATEGORÍAS REGULACIÓN METACOGNITIVA

### 6.2.1 Análisis Subcategoría Planeación

Desde la visión de Brown citada por Tamayo (2006, p. 3) en relación con el componente planeación de la regulación metacognitiva “es un proceso que se realiza antes de iniciar una tarea o meta escolar (...) consiste en anticipar las actividades, prever resultados y enumerar pasos”, ya que si un estudiante es capaz de llevar a cabo estas acciones podrá culminar con éxito la tarea regulando y controlando su aprendizaje, lo que la convierte en un valioso accionar hacia el análisis y apoyo en los procesos de enseñanza y aprendizaje. Desde el análisis de la tabla 4, se establece que los estudiantes se encuentran en el nivel A de la subcategoría planeación a razón de que, todos realizan dos y tres pasos, sin embargo, esta planeación no presenta una secuencia lógica, lo cual evidencia que no se realiza de forma consciente e intencionada, aunque diseñan el plan no lo siguen para resolver las preguntas, como se indica en la siguiente apreciación del estudiante.

*E1-1. labarmelas manos y secarmelas. 2. Buscarmi actividad y mi lápiz. 3. Ubicarme en el lugar mascilencioso y fresco de mi casa. 4. Realizar la actividad*

Este tipo de respuesta es común para los cuatro casos planteados en el pretest (Anexo1), lo cual se hace evidente al plantear acciones que consideran convenientes para

resolver la actividad sin precisar su alcance y sin tener muy en cuenta el plan elaborado, quedando la planeación en el simple hecho de enumerar pasos, por tanto, todos los estudiantes se encuentran en el nivel A. En voces de Buitrago y García (2012) estos no realizan seguimiento a la estrategia, posiblemente presentan dificultades con respecto a la habilidad de diseñar un plan, apoyando la no linealidad de la metacognición y expresando que las habilidades de planeación influyen directa o indirectamente en las de monitoreo y control.

### **6.2.2 Análisis de la Subcategoría Monitoreo**

Monitorear es la acción que permite al estudiante a revisar el proceso de desarrollo de su actividad, volver sobre la tarea identificar dificultades y ajustar las estrategias seleccionadas durante la planeación, para superar los obstáculos que surgen mientras resuelve el ejercicio propuesto (Cadavid, 2013, p. 104), partiendo de esta definición y el análisis de la tabla 4, los estudiantes realizan procesos de monitoreo, sin embargo, pocos acuden a realizar cambios en la planeación inicial aunque identifican que presentan dificultades no hacen cambios en el desarrollo de las estrategias para resolver la actividad, algunos presentan dificultades en el seguimiento del plan elaborado y no marcan los pasos que han definido para resolver la dificultad identificada, simplemente desarrollan la actividad de la manera que creen conveniente.

El estudiante E1, no da respuestas a las preguntas sugeridas para esta subcategoría, por lo cual se establece que no realiza monitoreo, posiblemente derivado del poco uso de estrategias que llevan a cabo los estudiantes en el abordaje de una tarea y su aprendizaje, sin embargo, E2, E3 y E4 se encuentran en un nivel A debido a que identifican esos inconvenientes para la realización de la actividad, no obstante, E2 manifiesta dificultades en el desarrollo de la tarea, pero no plantea estrategias para superarlas, vuelve sobre la planeación y no realiza modificaciones dando seguimiento del plan inicial, a la pregunta.

*¿Qué estrategia utilizaste para superar la dificultad presentada?*

*E2-el **plan no le hice ninguna restructuración** si no que lo realice como había propuesto.*

*E3-no utilice ninguna estrategia*

*E4- pues **tirarle cabeza***

E4 y E3 identifican dificultades en el abordaje de la tarea sin volver a la planeación o generar estrategias que posibiliten superar la dificultad presentada.

Es notable que los estudiantes no reconocen el proceso de monitoreo, lo cual incide en no reconocer las dificultades y realizar modificaciones respecto a las estrategias seguidas dificultando los procesos de autoevaluación. En voces de Tamayo (2006), las acciones de monitoreo llevan al estudiante a autoevaluarse para modificar y buscar estrategias en caso de que las seleccionadas inicialmente resulten insuficientes o poco eficaces, sin embargo, para este momento inicial parece no haber conciencia de la utilidad de monitorear la tarea y las posibilidades que este proceso brinda al desarrollo de la misma y adquisición de un aprendizaje.

### **6.2.3 Análisis de la Subcategoría Evaluación**

Que los estudiantes propicien autoevaluación se hace necesario puesto que les permite identificar si la planeación diseñada resulta eficaz para el desarrollo de la tarea planteada, en voces de Hinojosa y Sanmartí, (2016, p.10), generalmente para los estudiantes resulta más difícil analizar el resultado final y determinar si las acciones planteadas inicialmente resultaron eficaces o por el contrario existieron algunas dificultades, por lo cual, pocas veces acuden a replantear dicha planificación y revisar si la actividad se llevó a cabo tal cual como se había planteado.

En el componente evaluación, a los estudiantes les resulta complejo identificar cual es el objetivo de esta, por lo que al momento de expresar una idea no son específicos en la temática, así mismo, es evidente que, aunque elaboran un plan no reflexionan sobre su efectividad en la resolución de la actividad y de forma paralela en su aprendizaje. Lo anterior se hace visible en las respuestas dadas por ellos.

*E3- creo que el proposito es que **desarrollemos mas la mente para asi tener mas entendimiento.***

E1-*que uno para ir al colegio necesita **yebarentuciasmo ganas de estudiar y llegar de primero y actitud.***

El estudiante E2 se enfoca un poco más en el abordaje de magnitudes en los modelos explicativos del M.R.U cuando se le indaga sobre el propósito de la actividad, sin hacer precisión de ello.

E2 –*el propósito es saber **quien llega primero** y tambien saber cual es la **distancia** que hay entre el niño, el perro y las niñas y saber quien va a mayor velocidad.*

A la pregunta *desarrollaste el plan que habías propuesto inicialmente para resolver la actividad*, algunos estudiantes se remiten a reafirmar que siguieron el plan inicial mientras otros volvieron a describir algunas de las acciones planeadas para resolver la tarea.

E2- *el plan **no le hice ninguna reestructuración** si no que lo realice como había propuesto y pude tener concentración y logre resolver todas las preguntas.*

E-3 *si **pues primero ise** la mitad del taller en silencio y la otra mitad la ise escuchando música*

El estudiante E2 y E4, plantean acciones que dan cuenta de un proceso de evaluación no muy estructurado o consciente, pero infieren en la posible causa de sus resultados, sin proponer estrategias nuevas o modificar las planeación inicial que le permita superar lo expuesto.

E-2 *por que **debi especificar un poco más** el recorrido de marcos y Kelly*

E-4 *porque esta muy confundida aunque la respuesta **no fue la mejor ise lo posible***

Es notable la poca reflexión que tienen los estudiantes sobre el abordaje de la tarea, estos no logran definir la eficacia o deficiencia de la actividad realizada, en este orden “dedican la mayor parte de sus esfuerzos a la ejecución de la tarea en lugar de dedicar también recursos cognitivos al diseño de un plan previo y a la evaluación posterior de los resultados” (Tamayo, Cadavid y Montoya, 2017) “evidentemente, los objetivos

establecidos en la fase de planificación influyen directamente en los estándares bajo los que se evalúa el trabajo y si éste se considera un éxito o un fracaso” (Panadero y Tapia, 2014).

### 6.3 ANÁLISIS MODELOS EXPLICATIVOS DEL M.R.U

Partiendo de la tabla 4, se puede apreciar que los estudiantes en las dos situaciones presentadas se ubican en el modelo Aristotélico, puesto que, en sus respuestas infieren que los cuerpos se mueven cuando se les imprime una fuerza aunque no tienen claro dicho concepto y cuando esta se deja de ejercer el cuerpo u objeto detiene su marcha o disminuye su velocidad, como lo afirma Rivera, Rivera y Cabrera (2009) “todo movimiento requiere un motor, y que, la causa debe ser proporcional al efecto en lo cual se basan los principios Aristotélicos”, de igual forma, ellos hacen poca relación con las magnitudes del M.R.U involucradas en la pregunta.

En la situación 1, hacen poca relación en el tiempo que tarda el niño al llegar a la escuela y la rapidez que este lleva con relación a la que llevan las niñas y el tiempo que gasta en recorrer una distancia, lo cual se ve reflejado en la dificultad para definir estas magnitudes, siendo este el resultado del poco uso de conceptos científicos por parte de los estudiantes, ya que las descripciones la realizan desde un vocabulario marcado por su contexto, sin embargo, tienen algunas orientaciones sobre las definiciones de los conceptos utilizados.

*E1- distancia es lo que hay **de una ciudad a otra** ejemplo de allapel a montería*

*E4- ocurre que las dos niñas van adelante pero van caminando el niño y el perro van corriendo lo que significa que ellos **llegaran primero***

*E3- para mi el tiempo es algo que siempre estamos viviendo en el **dia a dia**.*

Al dibujar la situación 2 planteada generan un análisis con oraciones muy cortas entre la relación que brindan las situaciones presentadas con el M.R.U. Sin embargo, dan cuenta de algunas magnitudes inmersas en la pregunta.

*E4- vive mas cerca Kelly por que Kelly lleva **30minutos** caminado y marcos lleva 15 y para mi el caballo va **mas rápido** que una persona caminando*

Se hace evidente que los estudiantes presentan dificultades al identificar estas variables como un M.R.U, de igual forma, representar y razonar sobre el sistema de referencia, se limitan a graficar y repetir el enunciado sin reflexionar sobre ello, es por esta razón, que se resaltan algunas oraciones en rojo, dando a conocer que se ubican en el modelo Aristotélico ya que no tienen en cuenta el concepto de fuerza y velocidad, los cuales están inmersos en el modelo de Galileo.

#### **6.4 ANÁLISIS DE LA INTEGRACIÓN DE LA REGULACIÓN METACOGNITIVA Y LOS MODELOS EXPLICATIVOS DEL M.R.U**

Tras realizar un análisis de cada una de las categorías expuestas en el instrumento inicial, es evidente que los estudiantes no plantean de forma consciente e intencionada procesos de regulación metacognitiva, sin embargo, presentan actividades desde la planeación , monitoreo y evaluación en lo cual intenta implementar actividades relacionadas con el desarrollo de la regulación metacognitiva, por consiguiente, “aunque pueden interpretar en forma adecuada sus experiencias cotidianas no son conscientes necesariamente de los procesos metacognitivos que realizan” (Tamayo, 2005. p. 3), Por otra parte, no se basan en el objetivo de la actividad, si no, en aprobar sin reconocer lo que están aprendiendo y la utilidad de ello, lo que les dificulta que puedan autorregularse (Hinojosa y Sanmartí, 2016, p. 2).

Una de las dificultades más importantes que los estudiantes constatan es que al leer el enunciado no identifican a que aprendizaje hace referencia la pregunta, por lo que se les hace complejo reconocer las magnitudes inmersas en ella, y la relación existente entre lo cotidiano y lo científico, esto ha de surgir ya que no conectan lo que han trabajado en clase anteriormente desde la asignatura de física, lo cual hace evidente que deben partir de un proceso de regulación metacognitivo intencionado e inicialmente explicito guiado y desarrollado por el docente, los estudiantes sumado a las dificultades propias no se han

acercado de forma precisa a la regulación metacognitiva. En voces de Hinojosa y Sanmartí, (2016):

“Comprender el problema para planificar estrategias, controlarlas y evaluar los resultados son las acciones que permiten al educando desenvolverse con facilidad en el espacio de resolución. Por tanto, es un reto para el profesorado conseguir que los estudiantes adquieran una buena capacidad de autorregularse de manera efectiva” (p. 11).

## **6.5 ANÁLISIS DURANTE LA INTERVENCIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA.**

Para el análisis de la intervención de la unidad didáctica se tiene en cuenta tres instrumentos, en los cuales se presentan a los estudiantes preguntas correspondientes de la categoría regulación metacognitiva y modelos explicativos del M.R.U, con el fin de identificar cómo influyen esos procesos de planeación, monitoreo y evaluación en el aprendizaje del M.R.U, de igual forma se da valor al uso de diferentes tonalidades que dan cuenta de la regulación metacognitiva y el modelo explicativo en el cual se encuentran los estudiantes, así como la interpretación de variables y la incorporación de términos científicos a su vocabulario. Inicialmente, se presenta un análisis en cada subcategoría de la regulación metacognitiva teniendo en cuenta los indicadores establecidos en la tabla 1, posteriormente, se evalúan los resultados relacionados con los modelos explicativos del M.R.U y finalmente se integra el análisis de ambas categorías, como se observa a continuación en la tabla 5.

Tabla 5. *Análisis intervención de la unidad didáctica*

Nivel	Planeación	Regulación metacognitiva				Modelos explicativos
		Nivel	Monitoreo	Nivel	Evaluación	
A	E1, E2, E3, E4	A	E1, E2, E3, E4	A	E1, E2, E3, E4	Aristóteles E1, E2, E3, E4
B	E2, E3	B	E2, E4	B	E2, E3	Galileo E2, E4
C	E2, E3	C	E2, E4			

Nota: Elaboración propia

## 6.6 ANÁLISIS DE LA CATEGORÍA REGULACIÓN METACOGNITIVA

### 6.6.1 Análisis de la Subcategoría Planeación

Desde el análisis de la unidad didáctica y partiendo de la matriz 2, es evidente que los estudiantes realizan procesos de planeación como una estrategia que los lleve a generar cambios en su aprendizaje, sin embargo, al diseñar un plan aún se observan algunas dificultades que afectan el rendimiento de la tarea, en voces de Cadavid (2013) una buena planeación implica que el estudiante “puede realizar un análisis previo sobre las variables que pueden afectar su desempeño, diseñando pasos o secuencia que le ayuden a cumplir el objetivo señalado” (p.26).

En relación al abordaje de los planes desarrollados en la unidad didáctica desde un primer momento se puede apreciar que E1, propone estrategias que se convierten en una serie de pasos que no infieren en el desarrollo de la tarea, por lo tanto, no es un plan claro que conlleve a lograr el objetivo de la actividad, tampoco se enfoca en el conocimiento científico propio de las actividades propuestas, lo anterior, persiste en las actividades dos y tres de la unidad didáctica. A la pregunta: *describe los pasos que vas a utilizar para el desarrollo dela actividad propuesta*, responde de forma muy parecida en los tres momentos

*E1-conseguir los materiales. ¿Por qué? No los tengo  
 buscar un lugar tranquilo. ¿Por qué? con mucha bulla no me puedo consentrar  
 buscar ayuda.¿Por qué? para poder acer las preguntas que no entienda  
 ¿Qué esperas aprender con esta actividad?  
 E1-espero aprender fuerza de gravedad y tener mejor conocimiento de ella.*

E4- espero **analizar bien** las cosas **para que un futuro me puedan servir**

Este tipo de respuestas también es común con E4 quien no sigue una estructura lógica, ni define de forma ordenada como llevará a cabo la actividad o que posibles resultados espera de ella, por lo cual, es evidente que E1 y E4 aún se encuentran en un nivel A de la planeación.

Los estudiantes E2 y E3 al inicio de la unidad didáctica persisten en un indicador A según la tabla 1, pero a medida que avanzan en el desarrollo de las actividades presentan planes que llevan una secuencia lógica, lo cual nos permite definirlos como elaborados y apropiados, que responden al desarrollo de las tareas. Como se evidencia en las respuestas dadas a las preguntas: *Describe las estrategias que seguirás para desarrollar la siguiente actividad*

E2- A. *Buscar un lugar apropiado. ¿Por qué? Para poder concentrarme.*

B. **Leer la guía con mucha atención.** *¿Por qué? Para poder resolver las preguntas.*

C. *Llevar los materiales que necesito. ¿Por qué? Para desarrollar las actividades sin inconvenientes.*

D. **Revisar las preguntas despues de resolverlas.** *¿Porque? Para ver si las preguntas estan buenas.*

E. **Volver a revisarla guía** *¿Por qué? Para ver que no falte nada.*

*¿Qué título le pondrías a la historia? ¿Por qué?*

E2- **El movimiento**, porque todos los personajes hablan del movimiento

Es evidente que las respuestas dadas por los estudiantes son expresiones cortas sin mayor justificación, pero que, infieren en un proceso para la realización de una actividad y revisión de la misma, por lo cual se esperarí un buen monitoreo, esto de igual forma, nos muestra como al finalizar la unidad didáctica los estudiantes E2 y E3 avanzan entre los niveles B y C de la subcategoría planeación.

E3-**leer las actividades con mucha atención y revisarlas** *¿Por qué? para poder desarrollarlas bien y no tener errores.*

E3- espero encontrar actividades sobre **el movimiento** y su teoría para reforzar nuestros conocimientos en este tema.

A la luz de estas respuestas es notable que los estudiantes hacen una representación de cómo van a aprender y que van a aprender, según Hinojosa y Sanmartí (2016) “hay unos estudiantes que son más capaces que otros de reconocer los obstáculos que han de superar al resolver un problema y de tomar decisiones para afrontarlos. La diferencia básica es que unos saben evaluarse (regularse), mientras que otros han desarrollado sistemas para aprender muy poco eficientes” (p. 9).

### 6.6.2 Análisis de la Subcategoría Monitoreo

Partiendo del análisis de la matriz 2, es evidente que los estudiantes E1, E2, E3 y E4, en las actividades 1 y 2, realizan procesos de monitoreo ubicándose en un nivel A, ya que manifiestan inconvenientes en el desarrollo de la tarea, posiblemente derivado de las falencias visibles en su planeación, lo que conlleva a retomar nuevas actividades que permitan superar las dificultades presentadas. Seguidamente, es notorio que E3, aunque propone pasos a seguir, estos no son tenidos en cuenta al momento de realizar la tarea propuesta, por lo cual, indica la poca verificación del plan elaborado.

Al constatar por las dificultades presentadas y las acciones que realizó para superarlas:

*E1-No tuve ninguna dificultad para la lectura y elaboración del mapa conceptual.*

*E1-No hice nada, ya que no presente ninguna dificultad.*

*E3- como no había repasado los apuntes se me olvidó la fórmula, además no tenía los materiales completos*

*E3-repase los apuntes que tome y puse más atención a la explicación de la señal.*

Estas acciones no parecen estar relacionadas con el hecho de querer llevar a cabo una actividad para alcanzar un conocimiento, se nota más bien, como pasos que intenten superar la dificultad existente de un modo inmediato sin hacer eco en el objetivo de la actividad, “la toma de conciencia es crucial para el aprendizaje pues sin ella no se reflexiona sobre los errores cometidos y no se autorregula el comportamiento introduciendo los cambios necesarios para tener éxito en la tarea” (Panadero y Tapia, 2014, p. 14), tomar conciencia de estas acciones conlleva al sujeto a tener control sobre la ejecución de la tarea.

*E4- no hice el mapa conceptual porque no sabía como empezar*

Sin embargo, al finalizar la unidad didáctica es más consciente de esas dificultades que se presentaron y la importancia de ejecutar una planeación orientada al desarrollo de la tarea y su objetivo, encontrándose de esta manera en un nivel B y C.

*E3- la planeación fue insuficiente*

*E4- el carrito con el estaba trabajando se pegó al material muchas veces, entonces toco cambiarlo e inclinar un poco más la plataforma para poder trabajar sin problemas y los resultados de la práctica fueran más precisos.*

A pesar de manifestar la dificultad para la elaboración del mapa conceptual y desarrollo de las actividades no plantea estrategias que intenten superarlas, más bien las deja sin terminar, esto derivado posiblemente de la falta de motivación y poca modelización en los procesos de regulación del aprendizaje, “la autorregulación es una capacidad y como tal se puede entrenar y enseñar para que se adquiera” (Panadero y Tapia, 2014. p 18).

El estudiante E2, desde un momento inicial y a lo largo de toda la unidad didáctica puede ubicarse en los niveles A, B y C realizando una verificación del plan elaborado, identificando las dificultades y proponiendo nuevas estrategias que conlleven a superar las dificultades presentadas, como se observa en las respuestas dadas.

*E2- el plan me funciona aunque tuve algunos problemas con el carrito que no quería rodar y me tocó cambiar el material del montaje.*

*E2- no pude entender muy bien cada una de las teorías ya que el plan que hice no fue suficiente para resolver la guía*

*E2- tuve que leer nuevamente y con más detenimiento la lectura*

*E2- solicite a la señora una nueva orientación*

De forma general aún persisten falencias en el proceso de monitoreo, puesto que está orientado principalmente a esas dificultades externas y no a la ejecución de la tarea y el desarrollo del plan diseñado, siendo evidente la falta de conciencia durante el proceso mismo de la ejecución de la tarea, de hecho, los procesos de planeación y monitoreo cobran sentido al ser llevados a la práctica, no solamente al responder preguntas orientadas a indagar sobre estas habilidades (Valencia, 2017. p 78), de igual forma expresa que en la medida en que los sujetos controlen y monitoreen las estrategias que usan, su habilidad para resolver problemas se optimiza.

### 6.6.3 Análisis de la Subcategoría Evaluación

Derivado de esos procesos de planeación y revisión de las actividades establecidas en el abordaje de una tarea se llega al proceso de evaluación, el cual se convierte en un elemento determinante para identificar el éxito o fracaso del proceso mismo de resolución de las actividades propuestas, la identificación de las dificultades o fortalezas en su formación le permite a los estudiantes ser conscientes de esas estrategias a utilizar para superarlas y lograr la autonomía de su aprendizaje (Cudmani y Suarez. 2009).

En este orden, tras el análisis de la unidad didáctica en un momento inicial, todos los estudiantes continúan en un indicador A, puesto que es evidente que evalúan como ha sido ese proceso que han realizado durante la ejecución y desarrollo de las actividades propuestas, sin embargo, no son muy conscientes de que sus resultados pueden estar derivados de las estrategias que han planeado inicialmente y la poca revisión y ajuste de ellas, lo cual, se hace visible en las respuestas dadas por ellos:

*E1- no ice nada para cambiar la planeación, creo que el trabajo que realice estuvobien ya que lo hice como lo había explicado la seño*

En la respuesta anterior el estudiante está evaluando sus resultados, pero sin hacer una reflexión sobre su propio proceso de aprendizaje, según Cadavid (2013), “el estudiante no es consciente de cómo y por qué logró desarrollar exitosamente la tarea”, (p 113), lo cual no le permitirá replantear las estrategias seguidas ya que las considera suficientes.

*E2- tuve algunas dificultades pero con mi esfuerzo y estudio logre superarlas.*

*E3- tuve algunas dificultades pero logre superarlas*

*E4- algunas preguntas no las realice completamente porque me sentí un poco confundida.*

Posteriormente, al avanzar en la resolución de la unidad didáctica, algunos estudiantes se encuentran en el indicador A y B, pues es evidente que las estrategias

planeadas inicialmente fueron insuficientes para lograr el éxito de la tarea y por ello, algunas dudas persisten en la temática abordada.

*E2- el plan que hice no fue suficiente para resolver las actividades y esto me genero dificultades para realizar bien todo*

*E2- aun me genera dudas porque el carrito se frena y no sigue en movimiento*

*E3- considero que mi trabajo representa el caso hipotético de Jorge, ya que me base en las orientaciones dadas por la seño y el conocimiento de las graficas del movimiento rectilineo uniforme*

*¿Qué crees que te falto para que tu desempeño fuera mejor?*

*E2- mejorar el plan de trabajo*

*E3- me faltaron algunos materiales lo cual me paso porque mi planeación fue deficiente.*

*E1- los aprendizajes fueron positivos porque aprendi muchas cosas.*

*E2- el plan inicial fue suficiente porque puede resolver el problema sin dificultad*

Aunque E2 y E3 se ubican entre el indicador A y B, se observa como los estudiantes E1 y E4 no incorporan procesos de reflexión en el desarrollo de su aprendizaje, “esto evidencia que el estudiante no es consiente si en realidad la estrategia seguida y la ejecución de la misma fue satisfactoria” (Cadavid, 2013.p115).

## **6.7 ANÁLISIS MODELOS EXPLICATIVOS DEL M.R.U.**

En el desarrollo de la unidad didáctica se ha presentado a los estudiantes diferentes situaciones que parten de los modelos explicativos del M.R.U basados en situaciones relacionadas con su cotidianidad, por ello, en un primer momento se trabaja una lectura a manera de cuento en el que se presentan las teorías de Aristóteles, Galileo y Newton,

dejando ver que los estudiantes se inclinan por el modelo Aristotélico según las respuestas dadas a la pregunta, *¿Cuál de los tres personajes crees que tiene la razón? ¿Por qué?*

*E1- El primer personaje tiene la razón por que **sino empujas la caretilla no anda** aunque la empuje de una loma por que se frena porque yo lo hice.*

En la respuesta anterior, se destaca como el estudiante comienza a desarrollar experiencias prácticas que le permiten tomar postura frente a un postulado intentando dar explicación al fenómeno, pero cuando trata de justificarlo se devuelve a la posición de Aristóteles.

Cabe destacar que el estudiante E2 no da respuesta a la pregunta, sin embargo, manifiesta verbalmente dificultades en la interpretación del texto lo que refleja poca comprensión en identificar los modelos explicativos presentados.

*E3- **Para mi el ultim** por que pues me parece que lo que el dice es cierto...*

*E4- **Creo que Aristóteles** por que como el dice que nada se muebe sin que lo empujes en cambio Galileo puso ejemplo de una bola de cristal.*

Partiendo de la tabla 5 y las respuestas dadas por los estudiantes, es notable que posterior a la lectura de los modelos explicativos del M.R.U se inclinan por el modelo Aristotélico, pues no manejan con claridad la diferencia entre lo expuesto por él y Galileo, aunque expresan que un objeto está en movimiento gracias a una fuerza que se le imprime, no justifican los conceptos y las magnitudes involucradas en sus cuestionamientos, así mismo E1 relaciona el movimiento con acciones de su cotidianidad.

Posterior a esto en las actividades siguientes de la unidad didáctica los estudiantes realizan definiciones más cercanas a los conceptos científicos de las magnitudes involucradas en un M.R.U, utilizando términos menos coloquiales y más científicos como se observa en las siguientes respuestas.

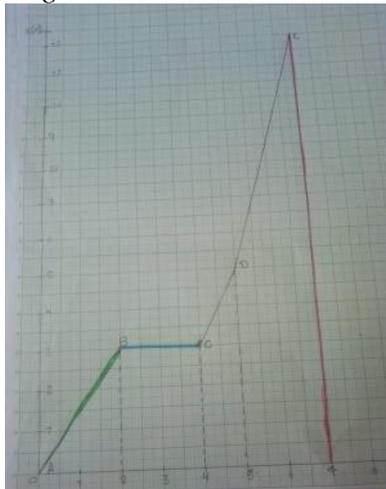
*E2- **la distancia** es el espacio que hay entre un **punto inicial y un punto final***

*E3- **trayectoria** es la forma en que un objeto o persona hace un **recorrido***

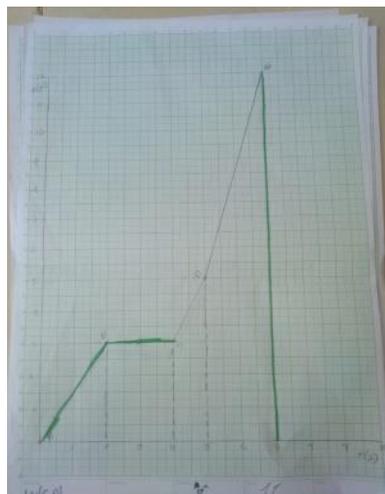
*E1- un movimiento rectilíneo uniforme es aquel que tiene su velocidad constante y su trayectoria es una línea recta en el no hay aceleración*

Basados en el caso hipotético de un movimiento, los estudiantes representan gráficamente dicho recorrido teniendo en cuenta la distancia en función del tiempo, para lo cual la gráfica no es clara, puesto que, al trazar la distancia en relación al tiempo solo se limitan a trazar la gráfica por el número que corresponde según el enunciado, más no identifican que deben ir avanzando de acuerdo al último movimiento realizado, por tanto el trazo en función del tiempo es impreciso tal y como se puede observar en E1 y E2.

*Figura 2. Gráfica M.R.U. E1*



*Figura 3. Gráfica M.R.U. E2*



Las gráficas observadas anteriormente corresponden cada una a los siguientes casos, en primera instancia, donde el estudiante E1, no genera ninguna interpretación e incluso manifiesta dudas y preguntas a la docente, y de esta manera logra responder a lo que se plantea en la misma gráfica, lo cual de igual forma se encuentra muy marcado el estudiante E4 al realizar la misma actividad. En el segundo caso es notorio que el E2, establece una interpretación de las variables a razón de una situación específica, lo cual presenta gran similitud con el resultado expuesto por el estudiante E3.

En relación con lo anterior en el primer tipo de grafica encontramos que E1 y E4, presentan algunas dudas con relación al resultado, lo cual lo resaltan con el color azul, en rojo el movimiento que no comprendieron y en verde aquel que les resulto fácil identificar, mientras que en la segunda grafica encontramos a E2 y E3, los cuales identifican como la persona cambia de movimiento a reposo en el segmento A-B y B-C y de reposo a movimiento en el segmento C-D, y finalmente el cambio de posición el cual indica que el sujeto está retrocediendo, lo cual se evidencia en las respuestas dadas.

*E2- de a a b Jorge **avanza** y luego se queda quieto, sigue avanzando y al final su **velocidad** disminuye lo que nos indica que Jorge viene retrocediendo.*

*E1- no entiendo bien que significa la línea entre el punto b y c y tampoco el último **recorrido** de Jorge, por eso le pedi ayuda al señor.*

Sin embargo, al finalizar la unidad didáctica los estudiantes E1 y E3, se ubican en el modelo Aristotélico, puesto que, persiste la idea que un objeto solo está en movimiento si existe una fuerza que le permita continuar en ese estado, sin embargo, para este momento incorporan términos científicos y le dan uso a esas variables que se encuentran inmersas en el M.R.U.

Los estudiantes E2 y E4, para algunas situaciones como lo son el análisis de imágenes se mantienen en el modelo Aristotélico, sin embargo, cuando se les presenta situaciones que requieren comprobación tienden al modelo de Galileo ya que, en sus actividades incluyen términos como la fricción y la fuerza, de igual forma tienen en cuenta el material sobre el cual rueda el objeto, apreciaciones que dan cuenta sobre el principio de la inercia de Galileo y con lo cual contradice los principios Aristotélicos, (Gonzales. 2012). Esto se hace evidente en las siguientes respuestas.

*E4- el auto al principio esta en **movimiento** por una fuerza que se da para que ruede pero va perdiendo su fuerza por la fricción de la yanta con el material de la rampla*

*E1- el auto solo está en movimiento porque lo empujamos*

Es notable como los estudiantes han implementado a su vocabulario conceptos científicos, aunque aún presentan algunas dificultades para la diferenciación clara entre el modelo Aristotélico y el Galileico, se resalta el hecho que empiecen a dar el tránsito entre uno y otro, además la comprensión de las magnitudes que intervienen en un M.R.U y como este se convierte en algo común en sus acciones cotidianas, “cualquier persona desarrolla y utiliza modelos explicativos sobre la realidad que le rodea. La génesis y la evolución de muchas de estas ideas se deben a un proceso natural pero complejo, en el que son fundamentales las experiencias de cada uno, las interacciones con otras personas y las propias capacidades de razonamiento” (Hinojosa y Sanmartí, 2014)

## **6.8 ANÁLISIS DE LA INTEGRACIÓN DE LA REGULACIÓN**

### **METACOGNITIVA Y LOS MODELOS EXPLICATIVOS DEL M.R.U**

A partir de la intervención de la unidad didáctica es notable como los estudiantes a través del uso de la regulación metacognitiva, van identificando esas dificultades que presentan en su proceso de aprendizaje y como estas se tratan como un punto de partida para superarlas, también es notable como la intervención docente juega un papel importante puesto que el educando tendrá la confianza de solicitar orientación oportuna sin temor a sentirse intimidado o avergonzado, consolidando actitudes más conscientes y autónomas en su proceso de aprendizaje, lo cual se hace evidente frente al cambio en la tonalidad de los colores desde las respuestas dadas.

Desde el abordaje de los modelos explicativos del M.R.U, el uso de la regulación metacognitiva permite identificar las falencias para la comprensión y resolución de actividades desde la teoría, identificando el tránsito entre los modelos Aristotélico y Galileo, seguidamente, se identifican concepciones correctas e incorrectas y la aplicabilidad que le dan a sus saberes en cuanto a la realidad de su contexto. Por otra parte, se busca el enriquecimiento en cuanto al conocimiento científico que involucra esta asignatura.

Sin embargo, en el desarrollo de todo el campo de acción, son notorias algunas confusiones al momento de representar gráficamente un denominado ejercicio, y a su vez, se evidencia que no se centran en los objetivos propuestos inicialmente, posiblemente derivado del poco conocimiento que presentan los estudiantes en esta temática, y el uso en años anteriores de una metodología tradicional en el aula de clases y actividades poco motivadoras, en palabras de Hinojosa y Sanmartí (2016), los procesos de educación tradicional en algunos casos inciden en la poca motivación e interés de los estudiantes hacia los aprendizajes. La información en el estudiante, al no ser comprendida sino acumulada es irrelevante al individuo, por lo tanto, también lo es al contexto del espacio educativo.

## 6.9 ANÁLISIS DEL INSTRUMENTO FINAL (POSTEST)

El instrumento final “modelos explicativos” pretende dar cuenta de los cambios o avances que han presentado los estudiantes desde la aplicación del instrumento inicial, para ello se resaltan algunas oraciones y palabras desde diferentes colores o tonalidades, de igual forma caracterizar como la regulación metacognitiva influye en el aprendizaje del M.R.U, para ello se tendrá en cuenta los indicadores establecido en la tabla 1, la tabla 2 y el análisis de la tabla 6 que se describe a continuación.

Tabla 6. *Análisis instrumento final (postest)* Nota. Elaboración propia

Nivel	Planeación	Regulación metacognitiva				Modelos explicativos
		Nivel	Monitoreo	Nivel	Evaluación	
A	E1, E2, E3, E4	A	E1, E2, E3, E4	A	E1, E2, E3, E4	Aristóteles E1, E2, E3, E4
B	E2, E3	B	E1, E2	B	E2, E3, E4	Galileo
C	E2, E3	C	E1, E2	C	E2	E2, E4
D	E2, E3					

## 6.10 ANÁLISIS DE LA CATEGORÍA REGULACIÓN METACOGNITIVA

### 6.10.1 Análisis de la Subcategoría Planeación

En este momento se hace evidente el uso de forma intencionada por algunos estudiantes de la planeación para alcanzar los objetivos propuestos y el éxito de la tarea, sin embargo, otros persisten en planear actividades que no obedecen a desarrollar de forma exitosa y pensada las actividades propuestas como se detalla a continuación.

El estudiante E1 y E4, en el análisis del instrumento inicial se ubican según los indicadores de la tabla 2 en un nivel A, lo cual persiste después de aplicada la unidad didáctica y el postest, puesto que, planean acciones, pero estas no están en concordancia con la realización eficaz de las actividades propuestas, se quedan en simple enumeración de pasos sin destacar acciones referidas a la organización y desarrollo del conocimiento. Lo cual se hace evidente en sus respuestas, para ello traeremos como ejemplo a E4.

*E4- Paso 1: buscarun lugar callado y tranquilo*

*Paso 2: Buscar los materiales necesarios para desarrollar la guía*

*Paso 3: Analizar brevemente la guía*

*Paso 4: Resolver lo que puedo entender*

Según Cadavid (2013), estos planes son definidos como simples, ya que no inciden en el desempeño del estudiante, las respuestas dadas son similares a las del instrumento inicial, esto influye de manera directa en los procesos de monitoreo y evaluación.

Para el caso del estudiante E2 y E3, es notable el uso intencionado de la planeación dejando ver una serie de pasos que buscan alcanzar el objetivo propuesto y por consiguiente la adquisición de un conocimiento, en el momento inicial se ubicaban en el nivel A de la planeación, luego del desarrollo de la unidad didáctica y postest, los estudiantes se encuentran en el nivel E según las respuestas dadas en el ejemplo que traeremos a continuación del estudiante E2 las cuales son similares a E3.

*E2- paso 1: buscar todas las herramientas necesarias para que se me facilite la solución de la guía*

*Paso 2: leer con atención la guía resaltando las preguntas que me generan algo de confusión para poder resolverla con facilidad*

*Paso 3: pedirle a la seño que me explico nuevamente donde tengo las confusiones*

*Paso 4: después de resolver la guía volverla a revisar punto por punto para ver si tengo algo que corregir*

Es notable como desde la planeación los estudiantes generan estrategias que respondan la tarea siguiendo una estructura lógica promoviendo el control de las dificultades presentadas para posteriormente hacer modificaciones que conlleven al éxito de la actividad abordada. Se destaca la interrelación que plantea el estudiante con el docente, al dar cuenta de esas dificultades que pueden generarse en el desarrollo del instrumento planteado, el papel del docente es de suma importancia dentro de los procesos de autorregulación puesto que, conducen a generar estrategias que lleven al educando a reflexionar sobre su propio aprendizaje (Cadavid. 2013).

#### **6.10.2 Análisis de la Subcategoría Monitoreo**

Los procesos de control o monitoreo de las actividades realizadas conllevan al estudiante a identificar las dificultades presentadas en la ejecución de la misma, de igual forma valorar qué tan eficiente ha sido el plan elaborado inicialmente, de no ser así, este puede ser modificado y adaptado a las nuevas exigencias de la tarea.

En contraste con el instrumento inicial (pretest) y posterior al a intervención de la unidad didáctica, es notable como el estudiante E2, persiste en los niveles A,B y C, de igual forma el estudiante E3 en el nivel A, sin embargo E4, quien durante la intervención didáctica presenta un notable progreso en el momento de monitoreo, para el desarrollo del postest se ubica nuevamente en un nivel A, ya que sus respuesta dan cuenta de una revisión de su proceso, mas no de una reflexión sobre que pudo ocasionar el inconveniente presentado o como superarlo.

*E4- tuve mas dificultades en la b y c por que se me hacia dificil tener una respuesta determinada.*

¿Qué estrategias utilizaste para superar las dificultades presentadas?

*E4- Ninguna*

E1, a pesar de no ser muy consciente de la importancia de la planeación, en este momento final se ubica en los niveles A, B y C del monitoreo, puesto que, identifica dificultades y plantea estrategias vivenciales para tratar de superarlas y comprender el fenómeno observado, como se evidencia en las respuestas dadas:

*E1- se me hizo difícil la pregunta e porque es muy complicado saber quien mantiene la misma velocidad.*

A la pregunta ¿Qué estrategias utilizaste para superar las dificultades presentadas? Responde.

*E1- con mi hermana hicimos lo mismo que los niños caminando y corriendo.*

En cuanto a estos procesos de monitoreo Tamayo (2014) manifiesta que si los estudiantes dan valor a fenómenos de su contexto implica que puedan establecer relaciones de semejanza y diferencias, lo cual les permite reconocer diferentes modelos explicativos, y así reflexionar cuándo una explicación es más cercana al conocimiento científico.

### **6.10.3 Análisis de la Subcategoría Evaluación**

Partiendo de los indicadores de la tabla 1 y del análisis de la tabla 6, los estudiantes E1 persiste en un nivel A, E3 y E4 se ubican en un nivel A y B de la subcategoría evaluación, de acuerdo con Hinojosa y Sanmartí (2016), a los estudiantes les resulta más fácil identificar si el plan elaborado inicialmente se llevó a cabo como se había previsto y cuál fue el resultado final, pero pocas veces son capaces de pensar en replantear dicha planificación.

*E1- todo me salio según la planie*

*E3- al finalizar las actividades no cambia la planaecion ya que esta fue suficiente y no presente inconvenientes por lo cual mis resultados fueron positivos*

*E4- realice todo al pie de la letra y esto se me hizo fácil para resolver la guía.*

E2 se ubica en los niveles A, B y C de la evaluación, al dar cuenta de esas acciones que realizó para superar las dificultades presentadas y evaluar que tan eficaz fue el plan propuesto para la realización de las actividades.

*E2- hice todo como lo había planteado y así pude resolver la guía con facilidad, no sin olvidar que tuve dificultad en la pregunta B la cual supere analizando un poco más la imagen*

*E2- la actividad fue satisfactoria porque los conceptos fueron aclarados y logre comprender algunos que en la guía anterior no puede comprender.*

Es notable como un buen proceso de planeación y monitoreo garantizará una evaluación objetiva que conlleve a que el estudiante pueda comprender de una mejor manera lo que aprende y que así mismo sea capaz de regular su aprendizaje, según Hinojosa y Sanmartí (2016) “Es de suponer que este tipo de actividades posibilitarán aprender más y mejor, en consecuencia, estimularán la disposición del alumnado hacia el aprendizaje”.

## **6.11 ANÁLISIS MODELOS EXPLICATIVOS DEL M.R.U.**

Desde el abordaje del postest y partiendo del análisis de la tabla 6, se describe los cambios o avances que han tenido los estudiantes con relación al M.R.U. Es notable como los estudiantes a partir de las situaciones y preguntas planteadas han ido incorporando en su vocabulario expresiones con palabras técnicas que hacen referencia a magnitudes implicadas en el M.R.U, de igual forma la tendencia a ubicarse en el modelo de Galileo aunque aún persisten en ellos concepciones del modelo Aristotélico, lo cual se evidenció en las respuestas dadas en el postest a las preguntas:

¿Quién crees que llegara primero al colegio? ¿Por qué?

*E1- para mí el niño llega primero porque él va corriendo y va más **rápido** que las niñas*

*E3- creo que el perro porque lleva más **velocidad** que el niño*

*E4- si el perro sigue corriendo y no se detiene llegara primero, porque no va a la misma **distancia** del niño*

¿Cuál de los personajes de la imagen mantiene la misma velocidad? Explica tu respuesta

*E4- las dos niñas porque van caminando sin **acelerar** el paso, en cambio el perro y el niño van corriendo uno mas **rápido** que el otro*

Desde lo anterior se resalta con rojo esas palabras que dan cuenta la notable interpretación de las magnitudes implicadas en la pregunta y la importancia de estas para dar cuenta del movimiento observado en la imagen, de igual forma el uso de términos científicos contextualizados al M.R.U. de igual forma E4, compara de forma correctamente las velocidades que corresponden a los personajes implicados en la pregunta.

*E2- **el niño y su perro llegarán primero**ya que van a una velocidad mayor que las niñas*

*E2- si el niño va caminando **llegaría a la misma hora que las niñas porque la distancia que recorren es la misma***

En estas respuestas se logra interpretar la relación entre el tiempo gastado por los personajes en distancias iguales, interpretando características del modelo de Galileo para el movimiento rectilíneo uniforme, lo cual se resalta en color morado.

## **6.12 ANÁLISIS DE LA INTEGRACIÓN DE LA REGULACIÓN METACOGNITIVA Y LOS MODELOS EXPLICATIVOS DEL M.R.U**

Con la implementación de los procesos de regulación metacognitiva, se hace evidente como los estudiantes van asumiendo estrategias que le permitan alcanzar los objetivos propuestos en la realización de la tarea desde el aprendizaje trabajado. Para este caso ha permitido que, desde la planeación, el monitoreo y la evaluación en el desarrollo del instrumento final, pongan de manifiesto el interés por reconocer las fortalezas y dificultades presentadas para el aprendizaje del M.R.U.

La puesta en marcha de la regulación metacognitiva desde el abordaje de este tema, ha permitido que los estudiantes generen comprensión y control de su proceso cognitivo, den cuenta de los componentes y magnitudes implicadas en el M.R.U, sin embargo, algunos han transitado por el modelo de Galileo sin alejarse del modelo Aristotélico, puesto que no presentan la claridad del porque un cuerpo tiende a moverse y que acciones ocurren para que salga de este estado.

Se rescata el valor que han dado algunos estudiantes a las acciones cotidianas en la comprensión del M.R.U, sin embargo, para la justificación de sus resultados se basan en acciones intuitivas y no dan mucho uso al modelo para dar respuesta a la situación, pero sin duda dar la oportunidad al estudiante de ir comprobando sus ideas en la explicación de un fenómeno como el movimiento, conlleva a promover el entendimiento y comprensión de los principios científicos. (Hinojosa y Sanmartí, 2014. p 8)

Desde el abordaje del instrumento inicial hasta el instrumento final, los estudiantes han realizado cambios importantes desde la regulación metacognitiva, en un principio gran parte de los estudiantes se limitaban solo a describir estrategias que no estaban en correlación con el alcance del objetivo, lo cual se evidenció en procesos de planeación, monitoreo y evaluación deficiente que no aportaban a la comprensión de los modelos explicativos del M.R.U.

Tras las asesorías guiadas y el trabajo realizado con la unidad didáctica, se fueron develando algunos cambios como es el proponer estrategias de planeación que apunten al éxito de la tarea, desde la visión de Tamayo(2014)en relación con la subcategoría planeación, implica la selección de estrategias adecuadas, estas deben posibilitar no solo el alcance de la tarea, si no, prever resultados, lo cual fue alcanzado por dos estudiantes que de cierta forma desde la planeación incluyen procesos de revisión y valoración de actividad realizada, esto implica que frente a diferentes dificultades puedan generar cambios significativos que posteriormente serán evaluados en términos de eficacia.

Partiendo de lo antes mencionado es evidente los procesos de cambio y avance en el uso de estrategias metacognitivas, sin embargo, algunos estudiantes les resulta más complejo planear, monitorear y evaluar ya que es un proceso nuevo para ellos, pero que les ha abierto la oportunidad de implementar estrategias nuevas para fortalecer su proceso de aprendizaje del M.R.U.

En relación con el aporte de la regulación metacognitiva en el aprendizaje del M.R.U, es posible determinar que los estudiantes si establecen de forma paralela unos cambios, ya que la regulación metacognitiva les permite profundizar en esos procesos de aprendizaje a

través de la reflexión consciente y profunda en actividades relacionadas con su cotidianidad y que apuntan a la comprensión de fenómenos como el movimiento.

De igual forma es importante precisar la evidente incorporación a su vocabulario de términos científicos, la identificación de las magnitudes implicadas en un M.R.U, la relación entre variables y el avance entre la comprensión del modelo Aristotélico y transito al modelo de Galileo.

### 6.13 CONTRASTE INSTRUMENTO INICIAL, INSTRUMENTO FINAL

Desde la aplicación del instrumento inicial al inicio de la intervención y en concordancia con la aplicación del instrumento final se evidenciaron una serie de cambios positivos en los estudiantes, derivados del reconocimiento de la regulación metacognitiva como un elemento valioso para el aprendizaje en términos de la eficacia. (Tamayo. 2014), como se observa en la tabla 7.

Tabla 7. *Contraste instrumento inicial e instrumento final*

INSTRUMENTO INICIAL						MODELOS EXPLICATIVOS M.R.U	
REGULACIÓN METACOGNITIVA			EVALUACIÓN				
PLANEACIÓN	Nivel	MONITOREO	Nivel	EVALUACIÓN	Nivel		
E1, E2, E3, E4	A	E1, E2, E3, E4	A	E1,E2, E3, E4	A	Aristóteles	E1,E2, E3, E4
INSTRUMENTO FINAL							
E1, E2, E3, E4	A	E1, E2, E3, E4	A	E1, E2, E3, E4	A	Aristóteles	E1, E2, E3, E4
E2, E3	B	E1,E2	B	E2, E3	B	Galileo	E2, E4
E2, E3	C	E1,E2	C			Newton	
E2, E3	D						

Nota. Elaboración propia

Se observa que en el momento inicial todos los estudiantes desde los componentes de la regulación metacognitiva se encuentran en el nivel A, derivado posiblemente de ser la primera vez que se enfrentaban a este tipo de estrategias y actividades, sin embargo, para el momento final se resalta que algunos transitan entre diferentes niveles, incluso dan valor a la estrategia propuesta, siendo vista como un elemento valioso para su aprendizaje, también se resalta el rol del docente desde la modelización y el acompañamiento para generar mayor

confianza en los estudiantes, el papel del docente es de suma importancia dentro de los procesos de autorregulación (Cadavid. 2013).

De igual forma se observa que desde los modelos explicativos del M.R.U, todos se enmarcaban en el modelo Aristotélico, posteriormente y derivado de la aplicación de los instrumentos y el uso de actividades prácticas desde el contexto mismo del estudiante, dos de ellos generan apreciaciones que dan cuenta de los postulados Galileicos. Aunque no se puede establecer una relación directa entre los cambios en la regulación metacognitiva con los cambios en los modelos explicativos, del análisis y contrastación de los modelos explicativos antes y después de la intervención se puede decir que la regulación metacognitiva aporta de forma positiva al aprendizaje de los modelos explicativos del M.R.U, permitiendo que los estudiantes sean más reflexivos frente a lo que aprenden, de igual forma relacionar actividades prácticas desde la cotidianidad dando cuenta de las variables que intervienen en el M.R.U y su aplicabilidad, desde Hinojosa y Sanmartí (2014) llegar a la comprensión de un fenómeno como el movimiento desde actividades prácticas, promueve la comprensión de los principios científicos.

## 7 CONCLUSIONES

A partir de los resultados establecidos en la investigación se evidencia que la regulación metacognitiva incide de forma positiva en los procesos de aprendizaje de los modelos explicativos de M.R.U, ya que, fomentó el análisis, la reflexión e interpretación de situaciones relacionadas con esta temática, de igual forma se establece que hay cambios de un nivel a otro en las diferentes subcategorías como son planeación, monitoreo y evaluación. Dentro la misma unidad didáctica desde los modelos explicativos de M.R.U se establece el uso del modelo explicativo basado principalmente en Aristóteles, sin embargo, se reconocen algunas variables que dan cuenta del modelo de Galileo aunque no profundicen en ello.

De igual forma se reconoce que a partir de esta investigación los estudiantes llegan al aula de física principalmente con un modelo Aristotélico, a razón de que, al presentarse situaciones basadas en el movimiento no tienen en cuenta por qué un objeto que se encuentra en este estado se puede detener, así mismo, se les dificulta la comprensión de algunas variables cuando no se trabaja de forma práctica, por tanto, les es complejo generar esos cambios que dan cuenta de elementos como la fricción o el material de roce para frenar aquello que se mueve.

En el abordaje de la investigación, se aplicó la unidad didáctica de modelos explicativos, en la cual, se vivenciaron espacios teóricos, procedimentales, experimentales, que propiciaron un aprendizaje valioso mediante la estrategia de regulación metacognitiva, la cual, mediante todas sus subcategorías proporcionaron un avance y aporte en el quehacer formativo de los estudiantes. Las actividades abordadas conllevaron a fortalecer las competencias necesarias en la asignatura de física, basadas estas en apropiación de un lenguaje propio del tema de M.R.U y la relación de esta temática con el contexto en el que se desenvuelven.

Sumado a lo anterior y teniendo en cuenta que los estudiantes nunca se han enfrentado a este tipo de estrategias se evidencia que ellos parten de un nivel A en todas las

subcategorías de la regulación metacognitiva, sin embargo esto evoluciona en la medida que se desarrollan actividades de orden metacognitivas, por lo cual es importante establecer dentro de esta investigación que, el elemento de mayor complejidad para los estudiantes resulta ser el monitoreo puesto que, no están acostumbrados a regresar sobre la tarea y revisar esos procesos iniciales para posteriormente establecer cambios frente a las dificultades presentadas. Desde la planeación van incorporando pasos sencillos que les permite pasar de un nivel A, a un nivel B, C, D o E, siendo en este caso el nivel D, el más complejo puesto que, las estrategias planeadas difícilmente presentan actividades de análisis y observación, sin embargo, a medida que se aplican los instrumentos evolucionan en una secuencia de pasos lógicos y coherentes que resultan siendo evaluados al finalizar el quehacer pedagógico de cada uno de ellos.

Estas estrategias influyen directamente dentro de los procesos de aprendizaje del M.R.U, ya que permite que se generan cambios positivos, los cuales se visualizan al interpretar situaciones relacionadas con el movimiento, la identificación de las magnitudes que influyen en él y un mayor uso de un lenguaje científico frente a asignaturas como la física, permitiéndoles incidir en los modelos explicativos Galileicos, sin embargo, y a pesar de la realización de actividades prácticas e incluso la comprobación de los estudiantes con actividades de su cotidianidad se inclinan por el modelo Aristotélico.

Finalmente, mediante la acción mancomunada de todas las estrategias anteriores, se logró identificar que, en esta comunidad estudiantil, predominaban falencias en una de las asignaturas bases como lo es lenguaje, aspecto que fue relevante en actividades relacionadas a lectoescritura y síntesis de ejercicios situacionales. Así mismo, se pudo evidenciar que la modalidad virtual a principios generó en ellos desmotivación y desinterés ya que, están acostumbrados al acompañamiento presencial del docente.

## 8 RECOMENDACIONES

Posterior al desarrollo de esta investigación se establece:

Es importante continuar con el desarrollo de propuestas de intervención en el aula, acompañadas por el docente en términos de orientar desde todos los niveles y edades hacia los procesos de reflexión metacognitiva. Debido a que continuamente y desde los diversos contenidos plantean variedad de dudas, lo que requiere de forma reiterada de orientación. En cuanto a la categoría regulación metacognitiva, es posible que este caso se presenta especialmente en algunos estudiantes, no en todos.

Desde esta y cualquier unidad didáctica, se recomienda generar un control permanente en el planteamiento que estructura a la misma. Para la construida en esta investigación, se requiere analizar los componentes de orden textual y el desarrollo de situaciones algebraicas, resaltando el ámbito práctico a razón de establecer los resultados más fructíferos, producto de la relación con los elementos que motivan al estudiante y del vínculo con situaciones aplicables.

Desde el desarrollo de las actividades, se encontró un contexto donde los estudiantes no están acostumbrados o motivados a procesos de lectura de textos largos, por lo tanto, se recomienda con este tipo de poblaciones presentar actividades con textos reducidos, o integrar en el desarrollo de estas, imágenes o actividades prácticas que resulten llamativas y motiven al desarrollo de la actividad desde los diferentes momentos de la unidad didáctica y otros instrumentos trabajados.

Desde la modalidad presencial, se recomienda generar espacios que integren escenarios virtuales a través de actividades prácticas que sean dejadas como refuerzo a los contenidos de aula. La relación con las TIC, aporta a un proceso balanceado conforme la naturaleza del contexto y del grado, ya que los estudiantes no solo conciben la enseñanza de la física como un aspecto netamente memorístico sino como un conocimiento aplicable a su realidad, lo que dará lugar a una relación sincrónica entre presencialidad y virtualidad.

## 9 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Álvarez, J. (2012). *Historia y filosofía de la física*. Departamento de Física. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México.
- Auzmendi, O. (2017). *Propuesta de una unidad didáctica sobre el movimiento rectilíneo para segundo curso de la ESO* (tesis de maestría). Universidad Pública de Navarra. Pamplona.
- Barrera, P. (2005). *Física I*. Bogotá, Colombia. Grupo Editorial Norma.
- Botero, M. (2018). *Papel de la regulación metacognitiva en el aprendizaje del concepto de germinación en estudiantes de grado séptimo* (tesis de maestría). Universidad Autónoma de Manizales. Manizales, Colombia.
- Buron, O.J. (1999). *Enseñar a aprender: introducción a la metacognición*. Ediciones Mensajero, pp. 9-27. Bilbao.
- Buronat, J. (2005). Análisis de contenido. Posibilidades de aplicación en la investigación educativa. *Revista interuniversitaria de formación del profesorado*. Madrid, España.
- Brown, D.A, & Sullivan, A, P. (1987) Enhancing Instructional Time Through Attention to Metacognition. *Journal of Learning Disabilities*, 20 (2)
- Colombo de Cudmani, L y Salinas de Sandoval, J. (1991). *La generación autónoma de "conflictos cognoscitivos" para favorecer cambios de paradigmas en el aprendizaje de la física*. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 3(9), 237-242  
<https://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/39897> 16/07/2020
- Cudmani y Suarez (2009). Una estrategia metacognitiva y de autorregulación en la resolución de problemas de física. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física* 26 (3).514-53

- Cadavid Álzate, V. (2013). *Relaciones entre la metacognición y el pensamiento visoespacial en el aprendizaje de la estereoquímica (tesis de maestría)*. Universidad Autónoma de Manizales. Manizales, Colombia
- Díaz, J. *Contenidos para Aprender por Ministerio de Educación Nacional de Colombia*. Tomado de: <https://contenidos.colombiaaprende.edu.co/>.
- Flavell, J.H. (1979). Metacognition and cognitive monitoring: A new area of cognitive-development inquiry. *American Psychologist*. 34(10), 906-911
- Flavell, J.H (1987). Speculation About Nature and Development of Metacognition. En Weinert, F. E.; Kluwe, R. H. *Metacognition, Motivation and Understanding*. Hillsdale, New Jersey.
- Fuenmayor y Mantilla. (1988). Necesidad de logro asociada con estrategias cognitivas y motivacionales de estudio. *Memorias EVEMO 2*. P, 34-41
- González. F. (1996). *Acerca de la metacognición*. Paradigma, 14. 1-2.
- González. L. (2012). *Enseñanza de la Física (Cinemática y ley de la inercia) a partir de las concepciones de Galileo Galilei, para estudiantes de grado décimo*. Facultad de ciencias. Universidad Nacional de Colombia.
- Glaser, R. (1994). Learning theory and instruction. En: G. D'Ydewalle, P. Eelen y B. Bertelson (eds.). *International perspectives on psychological science*. (2) NJ: Erlbaum.
- Hartman, H. (2001). Teaching metacognitively. En H. Hartman (ed.), *Handbook of Metacognition learning and instruction. Theory research and Practice* (pp. 33-68). Nueva York: The City College
- Hinojosa. J. Sanmartí. N. (2014). "La regulación metacognitiva como medio para facilitar la transferencia en mecánica". *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*. 12(2), 249-263, doi: 10498/17250

- Hinojosa, J. y Sanmartí, N. (2016). “*Promoviendo la autorregulación en la resolución de problemas de física*”. *Ciencias y Educación*. Bauru, (22). 7-22.
- Kuhn, D. (2000). Metacognitive Development. *American Psychologist*, 9(5), 178-181.
- Manzo, S. (2004). Francis Bacon y la concepción aristotélica del movimiento en los siglos XVI y XVII. *Revista de Filosofía*, 29(1), 77 - 97.
- Martí, E. (1995). Metacognición: Entre la fascinación y el desencanto. *Infancia y Aprendizaje*, 72, 9-32.
- Mayorga, J. (2017). *Análisis e interpretación de gráficas en un movimiento rectilíneo desde un enfoque constructivista bajo el trabajo colaborativo-cooperativo haciendo uso de recursos físicos y las TIC en la I.E.M. Palmarito, sede Betania*. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de ciencias. Manizales, Colombia.
- Mayer, R. E. (1999). “*Psicología de la educación: el aprendizaje en las áreas de conocimiento*”. *Pearson Educación*. Volumen (1).
- Newman, James R. 1997, *Sigma, El mundo de las matemáticas*. Barcelona: Grijalbo. 2(1). 10-46
- Ortiz, A. (2015). “*Recursos manipulativos y su incidencia en el aprendizaje del movimiento rectilíneo uniforme*”. Universidad Rafael Landívar. Quetzal, Tenango.
- Pérez, G. y Galli, L. M. G. (2020). *Una posible definición de metacognición para la enseñanza de las ciencias*. *Investigações em Ensino de Ciências*, 25(1), 384-404.
- Renn, J. (2009). *La revolución de Galileo y la transformación de la ciencia*. Investigación y Ciencia. Biblioteca Nacional de Paris, MS. CAT. N.º LAT. 10246
- Rivera, Rivera y Cabreara. (2019). Evolución histórica del concepto cantidad de movimiento. *Lat. Am. J. Phys. Educ.* Vol. 13, 2.
- Sanmartí. (2009). La evaluación vista como un proceso de autorregulación. *Nuevas funciones de la evaluación*, 93123.

- Schraw, G., & Moshman, D. (1995). Metacognitive theories. *Educational psychology review*, 7(4), 351-371.
- Schunk, D.H (2001). *Self-Regulation through Goal Setting*. ERIC/CASS Digest ED462671. pp. 1-6. Recuperado de: <http://www.eric.ed.gov/PDFS/ED462671.pdf>.
- Tamayo, A.O. (2001). Evolución conceptual de una perspectiva multidimensional. Aplicación al concepto de respiración (tesis doctoral). Universidad Autónoma de Barcelona. Barcelona, España.
- Tamayo, A. O. (2006). Los bordes de la pedagogía: del modelo a la ruptura. La metacognición y los modelos para la enseñanza y aprendizaje de las ciencias. Universidad Pedagógica Nacional. Primera edición. 275 -306.
- Suarez, M (2009). *Una estrategia metacognitiva y de autorregulación en la resolución de problemas en física*. Leonor Colombo de Cudmani. Instituto de física-. Tucumán – Argentina.
- Valencia, M. (2017). *Posible aporte de la regulación metacognitiva al cambio en los modelos explicativos del concepto de onda mecánica* (tesis de maestría). Universidad de Manizales. Manizales, Colombia.
- Yussen, S. (1985). The Rol of metacognition in Contemporary Theories of Cognitive Development. En D.L. Forrest – Presley, G.E. Mackinson, y T.G. Waller (Eds). *Metacognition, Cognition and Human Performance*. 1. Tjeoretical Perspectives. New York: Academic Press, 253 – 283

## 10 ANEXOS

### Anexo 1. *Instrumento modelos explicativos*

#### INSTRUMENTO DE MODELOS EXPLICATIVOS



**REPUBLICA DE COLOMBIA  
DEPARTAMENTO DE CORDOBA  
INSTITUCION EDUCATIVA ALFONSO LOPEZ  
AYAPEL-CORDOBA**

A continuación, encontraras una serie de preguntas, las cuales no tienen respuestas erradas o correctas, estas solamente permitirán conocer las estrategias que utilizas para tu aprendizaje y las ideas que tienes acerca de algunos conceptos. Recuerda no debes preocuparte por ninguna nota

#### **Objetivo:**

**Reconocer lo que saben los estudiantes en relación a los modelos explicativos del MRU y sus procesos de regulación metacognitiva.**

**NOMBRE Y APELLIDOS:** \_\_\_\_\_

1. Describe la serie de pasos que vas a realizar para poder realizar toda la guía

**Paso1:**

---

---

---

**Paso2:**

---

---

---

**Paso3:**

---

---

---

**Paso4:**

---

---

---

2. Con tus palabras define que entiendes por:

**Tiempo:** \_\_\_\_\_

**Velocidad:** \_\_\_\_\_

**Constante:** \_\_\_\_\_

**Distancia:** \_\_\_\_\_

**Situación 1.** Observa la imagen con detenimiento



Ahora, responde las preguntas con la mayor sinceridad posible según lo que consideres correcto. Te invito a sentirte y expresarte con libertad al escribir y pensar.

a. Describe brevemente lo que ocurre en la imagen.

---

---

---

---

**b.** ¿Quién crees que llegara primero al colegio? ¿Por qué?

---

---

---

---

**c.** ¿Cuál de los personajes de la imagen mantienen la misma velocidad? Explica tu respuesta.

---

---

---

---

**d.** ¿Describe que pasaría si el niño y el perro no van corriendo si no caminando?

---

---

---

---

**e.** ¿Cuál crees que es el propósito de estas preguntas? ¿Por qué?

---

---

---

---

**f.** Señala de rojo las preguntas que te resultaron más difíciles ¿Por qué?

---

---

---

---

**g.** ¿Qué estrategias utilizaste para superar la dificultad presentada?

- ---

---
- ---

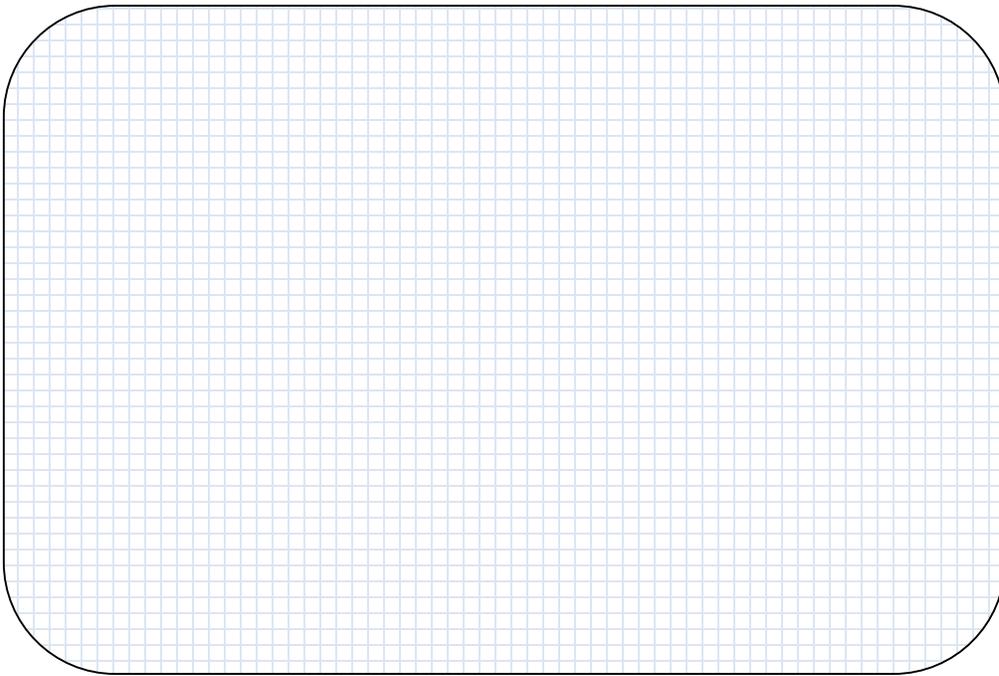
---

---

## Situación 2. Analiza

Marcos toma su caballo y se dirige desde su casa por un camino recto a la casa de Andrea que esta de cumpleaños, la finca de ella está a 2 km de distancia, pasados 15 minutos, se encuentra en el camino con Kelly quien también se dirige al mismo lugar y manifiesta ir cansada, pues llevaba 30 minutos caminando, Marcos amablemente la sube a su caballo y continúan su recorrido, finalmente llegaron juntos y disfrutaron mucho el cumpleaños de su amiga Andrea.

Analiza el caso anterior y realiza una gráfica que represente de una mejor manera el recorrido de marcos, incluyendo esos espacios donde se detuvo y siguió su camino. Describe de la mejor manera la situación que representa tu gráfica.



### Descripción

---

---

---

---

---

---

---

a. Consideras que el dibujo que realizaste representa de la mejor forma el recorrido que hizo Marcos. Si \_\_\_\_ No \_\_\_\_, ¿Por qué? \_\_\_\_\_

b. Si Marcos no fuera a caballo, ¿Quién consideras vive más cerca de la casa de Andrea, Marcos o Kelly? Explica tu respuesta.

**Vive más cerca:** \_\_\_\_\_

**¿Por qué?**

---

---

---

---

c. Señala de rojo las preguntas que te resultaron más difíciles ¿Por qué te resultan difíciles?

---

---

---

d. ¿Qué estrategias utilizaste para superar la dificultad presentada?

- \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

e. ¿Desarrollaste el plan que te habías propuesto inicialmente para resolver la actividad?

Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_ ¿Por qué?

(Si tu respuesta es no, como las has desarrollado) describe en ambos casos.

---

---

---

f. ¿Consideras que la actividad que realizaste fue satisfactoria y aporta a tu aprendizaje? Sí \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_ ¿Por qué?

---

---



*¡Hemos terminado*



## UNIDAD DIDÁCTICA

### Objetivo:

- ❖ Promover en los estudiantes el aprendizaje del movimiento rectilíneo uniforme y su relación con fenómenos cotidianos.
- ❖ Orientar el desarrollo del aprendizaje de los estudiantes, mediante procesos de regulación
- ❖ metacognitiva.

El desarrollo de la unidad didáctica se trabajará en tres momentos, ubicación, desubicación y reenfoque, donde se pretende identificar los pre saberes de los estudiantes y la apropiación del conocimiento relacionado con el movimiento rectilíneo uniforme, utilizando procesos de regulación metacognitiva desde la planeación, monitoreo y evaluación.

**Momento de ubicación:** Para este momento el estudiante desarrollara un test de preguntas abiertas, para identificar los pre saberes relacionados con el movimiento rectilíneo uniforme y sus modelos explicativos, de igual forma identificar los procesos de regulación metacognitiva que aplican en su proceso de aprendizaje, desde la planeación, monitoreo y evaluación.

**Momento de desubicación:** A través de la aplicación de la unidad didáctica, el estudiante desarrollara diferentes experiencias, que ponen de manifiesto los modelos explicativos y el desarrollo de la temática de movimiento rectilíneo uniforme, las cuales serán comparadas con la teoría y conceptos. El docente realizara clase magistral donde

oriente el concepto de movimiento rectilíneo uniforme, las variables que intervienen en este y sus respectivas formulas.

**Momento de reenfoque:** Se realiza una evaluación de las habilidades metacognitivas adquiridas a través de la aplicación del instrumento de ideas previas, con el fin de explorar los cambios conceptuales, de planeación, monitorio y evaluación adquirido por el estudiante.

### Contenido de la unidad didáctica

MOMENTO	ORGANIZACIÓN DE CONTENIDOS	OBJETIVO	ACTIVIDAD
Ubicación	<p><b>Concepto a trabajar:</b> Movimiento rectilíneo uniforme.</p> <p><b>Número de horas:</b> 2</p> <p><b>Tipo de evaluación:</b> cuestionario con preguntas abiertas.</p> <p><b>Categorías vinculadas:</b> todas</p>	<p>Identificar los modelos explicativos poseen los estudiantes relacionados con el MRU, y las habilidades de regulación metacognitiva que utilizan en su aprendizaje, antes de la intervención en el aula.</p>	<p><b>1. Aplicación de instrumento de modelos explicativos.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Orientación docente</li> <li>❖ Cuestionario.</li> </ul>
Desubicación	<p><b>Concepto a trabajar:</b> Movimiento rectilíneo uniforme.</p> <p><b>Número de horas:</b> 3</p> <p><b>Tipo de evaluación:</b> cuestionario con preguntas abiertas, socialización de las respuestas dadas.</p> <p><b>Categorías vinculadas:</b> todas</p>	<p>Reconocer los modelos explicativos presentes en los estudiantes respecto al movimiento rectilíneo uniforme mediante procesos de regulación metacognitiva.</p>	<p><b>1. Lectura:</b> Historia de los modelos explicativos del movimiento rectilíneo uniforme.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Orientación docente, modelización de los procesos de regulación metacognitivos.</li> </ul>

	<p><b>Concepto a trabajar:</b> Movimiento rectilíneo uniforme.</p> <p><b>Número de horas:</b> 3</p> <p><b>Tipo de evaluación:</b> cuestionario con preguntas abiertas y resolución de problemas a partir de observaciones y ejercicio práctico.</p> <p><b>Categorías vinculadas:</b> todas</p>	<p>Analizar y calcular las variables que intervienen en el movimiento rectilíneo uniforme, desde los procesos de planeación, monitoreo y evaluación.</p>	<p><b>2. Trabajo colaborativo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Clase magistral</li> <li>❖ Representación gráfica y vivencia de caso hipotético</li> </ul>
	<p><b>Concepto a trabajar:</b> Movimiento rectilíneo uniforme.</p> <p><b>Número de horas:</b> 3</p> <p><b>Tipo de evaluación:</b> cuestionario con preguntas abiertas y resolución de problemas a partir de observaciones y ejercicio práctico.</p> <p><b>Categorías vinculadas:</b> todas</p>	<p>Identificar los criterios que definen a un movimiento como rectilíneo uniforme, sus variables y la incidencia que tienen en un contexto real, a partir de la implementación de procesos de regulación metacognitiva</p>	<p><b>3. Laboratorio con materiales del medio.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Orientación docente</li> <li>❖ Practica experimental</li> </ul>
Reenfoque	<p><b>Concepto a trabajar:</b> Movimiento rectilíneo uniforme.</p> <p><b>Número de horas:</b> 2</p> <p><b>Tipo de evaluación:</b> cuestionario con preguntas abiertas.</p> <p><b>Categorías vinculadas:</b> todas</p>	<p>Describir los modelos explicativos del MRU que poseen los estudiantes y los aportes de la regulación metacognitiva en su aprendizaje, después de la implementación de la unidad didáctica.</p>	<p><b>4. Aplicación de instrumento de modelos explicativos.</b></p> <p>Cuestionario.</p>

**Actividad 1.**

**Objetivo:** Reconocer los modelos explicativos presentes en los estudiantes respecto al movimiento rectilíneo uniforme mediante procesos de regulación metacognitiva.

Describe las estrategias que seguirás para desarrollar la siguiente actividad.

A.

---

B.

---

C.

---

D.

---



¡Hola amiguitos! a continuación encontraras una fantástica historia de tres increíbles personajes que te llevaran por un viaje maravilloso hacia el mundo del movimiento!

**Lectura:** Historia de los modelos explicativos del movimiento rectilíneo uniforme.  
**ÉRASE UNA VEZ...**

Hace ya mucho tiempo, vivía en una pequeña ciudad griega llamada Estargira un hombre considerado hoy día uno de los genios más grandes del mundo, era filósofo con su doctrina y como discípulo de Platón recorrió gran parte de Europa y Asia, pero también se dedicaba a otras ramas del saber cómo las matemáticas, la biología, la zoología, la astronomía, la política y por supuesto la física.



¡Hola amigos!  
Ese soy yo

**-Hoy te hablare del movimiento.**

- Imagina que pasa cuando empujas la carretilla para ir a buscar el arroz al monte, ¿será que se mueve sola?

- ¡No mi amigo!...eso no es posible, para que se mueva tienes que empujarla. Ahora imagina que dejas de empujarla ¿será que sigue moviéndose?

- Jamás amigo mío! Se quedará totalmente quieta.



Para Aristóteles no existía el concepto de peso (fuerza gravitacional sobre un cuerpo), sino la cualidad de gravedad que poseían los cuerpos que él llamaba graves (formados esencialmente de los elementos agua y tierra)

- Pues si no le aplicas la fuerza para empujarla jamás se moverá y tu papá se pondrá muy molesto por llegar tarde con el arroz.

- ¿Alguna vez han visto caer algo al suelo? un mango una hoja por ejemplo.

-Si ustedes se fijan bien, si ambos están pegados a la rama en el mismo lugar y tú remeses la rama, estos se desprenden, el mango cae primero porque es más pesado que la hoja.

-Con el pasar del tiempo Aristóteles se sentía triste y preocupado, pues no entendía porque su teoría nunca convenció a otros especialistas.

-Años más tarde fueron apareciendo estudios que criticaban las explicaciones que Aristóteles daba a estos fenómenos.

Tiempo después, aparece el ilustre Galileo Galilei, italiano con grandes cualidades ya que era filósofo, ingeniero, matemático y físico, quien pretendió explicar los fenómenos aristotélicos a través de fórmulas matemáticas, en lo cual no tuvo éxito.



Ese Aristóteles y  
sus ideas absurdas ¡yo  
si tengo la razón!

-Hola amigos!

-Les voy a contar la verdad, ya lo he comprobado y esas palabras de Aristóteles no son más que mentiras.

-Miren! sigamos hablando de la carretilla, tu papá te manda a buscar el arroz que acaba de cortar con la combinada, pero han dejado unos bultos que no cabían en el tractor.

- Tu hermano se ha llevado el caballo y te toca ir con la carretilla a buscar el arroz.

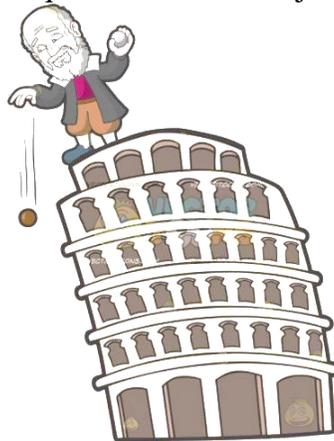
- El camino está seco, pues no ha llovido, sales por todo el terraplén a la orilla del caño. Es fácil andar por allí ya que el alcalde (el Mono Isidro) mandó una aplanadora para arreglar el camino.

- Si empujas con fuerza y sueltas la carreta se mueve y se continuará moviendo hasta que encuentre un terrón o un tronco y se detendrá.

- Yo digo que un objeto continuara en movimiento sin la fuerza permanente que la empuja. Ahora imagina que juegas bolita de cristal en la cancha, como es liso el piso ¿será que cuando das un saque se detiene o sigue moviéndose?

- Sigue moviéndose amigo! Y tú ya no le estas pegando. Incluso la pierdes por que seguirá moviéndose indefinidamente.

- Entonces amigo, lo que permite que el cuerpo siga moviéndose o pare, dependerá de algo que se llama **fricción** que es el roce del objeto con la superficie. No conforme con



esto seguí investigando.

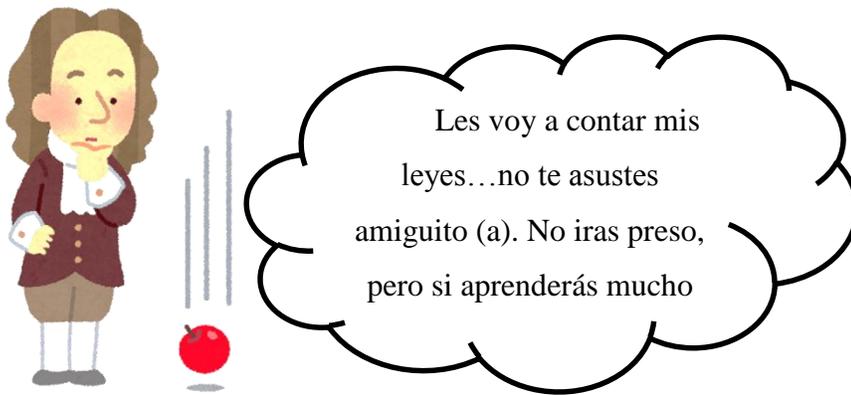
- Hice un experimento nuevo, algo lleno de miedo, me subí a la torre inclinada de Pisa, sudaba y sudaba, pero lentamente avanzaba, al fin llegue a la cima y desde allí deje

caer dos objetos, de diferente masa y tamaño, observando fascinado que ambos caían al mismo tiempo.

-He comprobado: que despreciando el efecto de fricción del aire no caían con velocidad constante, como creía Aristóteles, sino que iban acelerándose, ¡y oh sorpresa! caían al mismo tiempo.

Y así pasó el tiempo, y fueron muchos los que se dedicaban a seguir realizando experimentos e investigando acerca de lo que ocurre a nuestro alrededor.

Fue por allá en el año 1667 que se dio a conocer uno de los más grandes científicos que ha existido en el mundo. Él toma los conocimientos que había dejado Galileo y formuló lo que hoy se conoce como las leyes de Newton.



-Un día me encontraba tranquilamente caminando por el campo cuando de repente vi un árbol y en él se observaban unas deliciosas manzanas, se me hizo agua la boca de solo verlas.

- Cuando caminé un poco para llegar al árbol una de ellas se desprendió y cayó al suelo, entonces pensé: **¿Por qué no caen hacia arriba? ¿o de ladito?**
- Entonces empecé a investigar y nació mi ley de la gravitación universal. Seguidamente, te contare cuales son mis leyes del movimiento, tal vez las conozcas, pero hoy aprenderemos un poco más.
- ¡**Acompáñame!**
- La primera ley la llamo: **Ley de la inercia**. No te asustes es muy fácil entenderla.



- Observa nuestro amigo que viajaba en bicicleta se tropezó con una piedra y sale volando sobre su bicicleta. ¿sabes porque pasa esto?

- Te explico: cuando un objeto está quieto o se mueve en línea recta con velocidad constante, seguirá así hasta que una fuerza actúe sobre él o desvíe su camino, en este caso al chocar la bicicleta con la piedra.

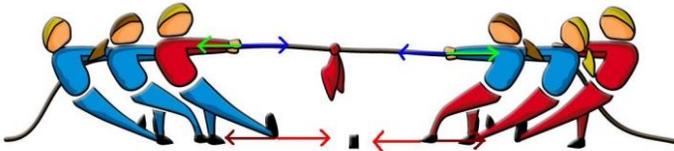
- La segunda ley la llame: **ley fundamental de la dinámica.**



- En este caso, tenemos al carro rojo el cual viajaba en línea recta, fue chocado por el carro azul el cual tenía la mitad de la fuerza que el rojo, desvió su trayectoria, pero si luego en sentido contrario lo choca otro carro (el morado) ahora con más fuerza trata de lanzarlo en el sentido que viajaba, por lo tanto, la trayectoria será el resultado de todas las fuerzas que actúan sobre el objeto (carro rojo).

- ¡Por fin! Mi tercera ley

- Esta la llame: **principio de la acción y reacción.**



- Te imaginas en el patio del colegio jugando que pase el rey y como resultado queden tres compañeros en cada equipo, de tanto jalar y jalar la cuerda se rompe, cayendo todos al suelo en sentido contrario.

- Por eso yo digo que: a cada acción siempre se pone una acción, pero en sentido contrario.



**¡Amiguitos!**

Hemos llegado al final de esta maravillosa aventura.

En ella nos dimos cuenta que la gran mayoría de todas nuestras acciones diarias tienen su importancia y fundamento, ya que han sido investigadas y comprobadas, también podemos relacionarlas con lo que aprendemos en clase desde el área de la física, en especial desde el movimiento rectilíneo uniforme.

A continuación, encontraras una serie de preguntas relacionadas con la historia anterior.

**Cuestionario.**

1. ¿Qué título le pondrías a la historia? ¿Por qué?

---

---

2. ¿Qué esperas aprender con esta actividad?

---

---

---

3. ¿Cuál de los tres personajes crees que tiene la razón? ¿Por qué?

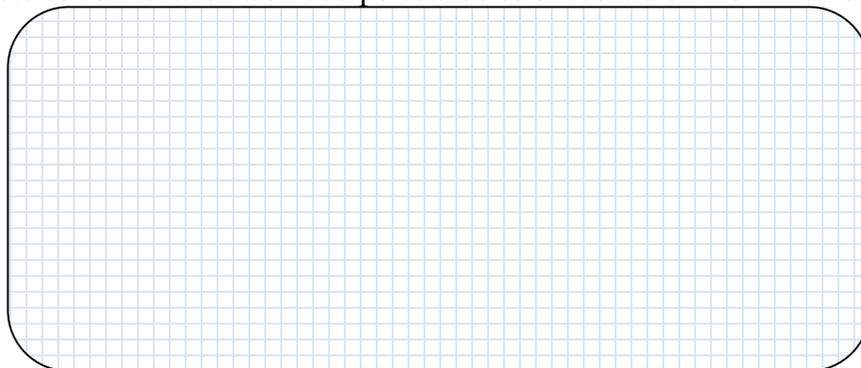
---

---

---

---

4. Teniendo en cuenta la lectura realiza un dibujo donde se represente lo dicho por Aristóteles con relación a un cuerpo cuando se encuentra en movimiento.



5. Describe los pasos para realizar un mapa conceptual donde describas cada una de las teorías propuestas en el cuento.

Paso A.

---

---

Paso B.

---

---

Paso C.

---

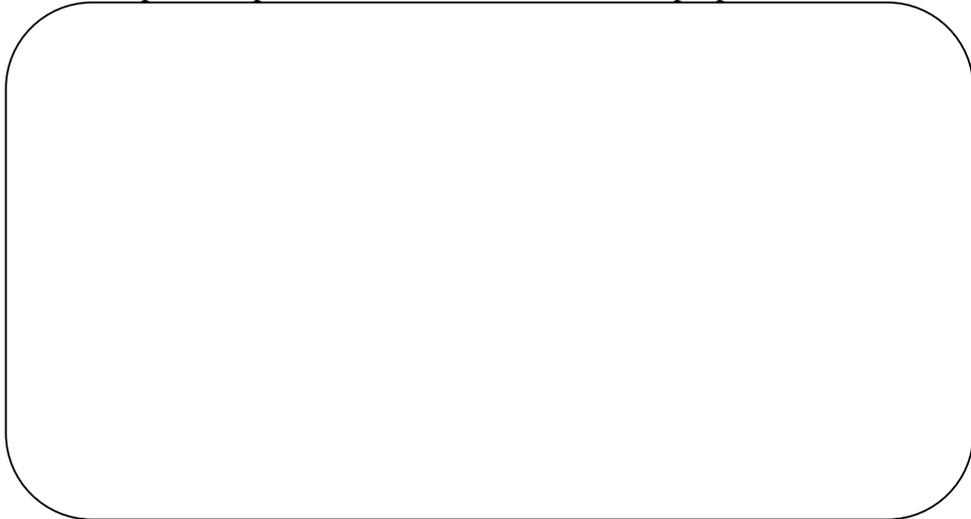
---

Paso D.

---

---

6. Realiza el mapa conceptual con cada una de las teorías propuestas en el cuento



7. ¿Cuál crees que es la mayor diferencia entre lo que plantean los tres personajes del cuento? Justifica tu respuesta

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

8. Escribe cuales fueron las principales dificultades que se te presentaron para realizar la lectura y elaborar el mapa conceptual. Justifica tu respuesta.

Dificultad 1.

---

---

Dificultad 2:

---

---

Dificultad 3.

---

---

Dificultad 4:

---

---

**9.** ¿Qué hiciste para superar las dificultades presentadas? Menciona cada una de las actividades que realizaste.

- ---

---
- ---

---
- ---

---
- ---

---

**Actividad 2.** Representación gráfica de caso hipotético.

**Objetivo:** Analizar y calcular las variables que intervienen en el movimiento rectilíneo uniforme, desde los procesos de planeación, monitoreo y evaluación.



¡Hola mis estudiantes!

Después de la explicación en clase acerca del movimiento rectilíneo uniforme, vamos a continuar nuestro trabajo.

1. Con tus propias palabras define los siguientes conceptos:

**Distancia:** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Velocidad:** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Tiempo:** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Trayectoria:** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2. Describe con tus términos, cuáles son las dos características que definen a un movimiento como rectilíneo uniforme.

---

---

---

---

3. Si representas gráficamente la velocidad en función del tiempo, ¿cuál será el resultado? Justifica tu respuesta. Representalo gráficamente.

---

---

---

---



4. Describe brevemente que esperas encontrar en la actividad propuesta.

---

---

---

---

5. Describe los pasos que seguirás para realizar la actividad propuesta (Vivencia caso hipotético)

**Paso A.**

---

**¿Por qué?**

---

**Paso B.**

---

**¿Por qué?**

---

**Paso C.**

---

**¿Por qué?**

---

**Paso D.**

---

**¿Por qué?**

---

## CASO HIPOTÉTICO.

Jorge se mueve en línea recta por el patio del colegio. La siguiente es la información de su recorrido tomando como origen de coordenadas la arquería de la cancha:

- ❖ Primero se desplaza tres metros a la derecha durante 2s con velocidad constante.
- ❖ Luego se queda en reposo (quieto) durante 4s.
- ❖ Después recorre 5m en la misma dirección en 5s, con velocidad constante.
- ❖ Finalmente, se devuelve 12m en 7s, también con velocidad constante.

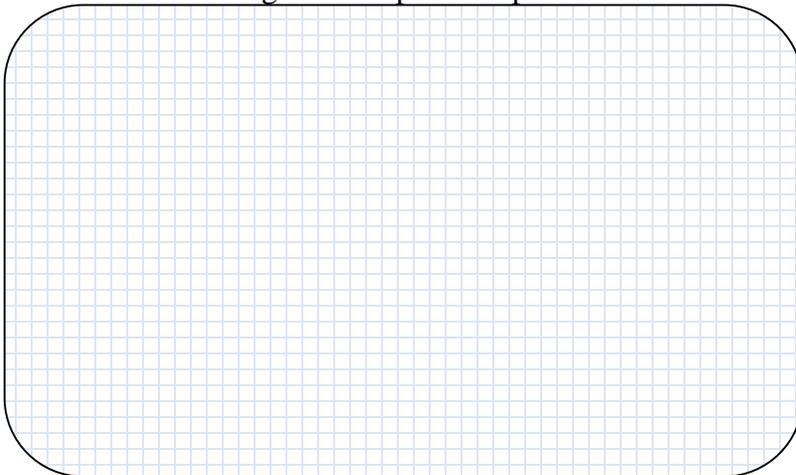
### Para ello necesitaras los siguientes materiales:

- ❖ Cinta métrica
- ❖ Tiza de varios colores
- ❖ Lápiz
- ❖ Regla
- ❖ Hoja milimetrada
- ❖ Borrador
- ❖ Sacapuntas
- ❖ Cuaderno de apuntes
- ❖ Calculadora científica.

Para vivir esta experiencia de Jorge, te invitamos a que selecciones un espacio de tu casa donde puedas desplazarte teniendo en cuenta las indicaciones dadas. Seguidamente debes ir realizando los desplazamientos indicados tomando las medidas respectivas y marcar cada uno con la tiza en el piso o suelo, finalmente al terminar el recorrido deberás realizar la gráfica obtenida en la hoja milimetrada.

### Actividad evaluativa

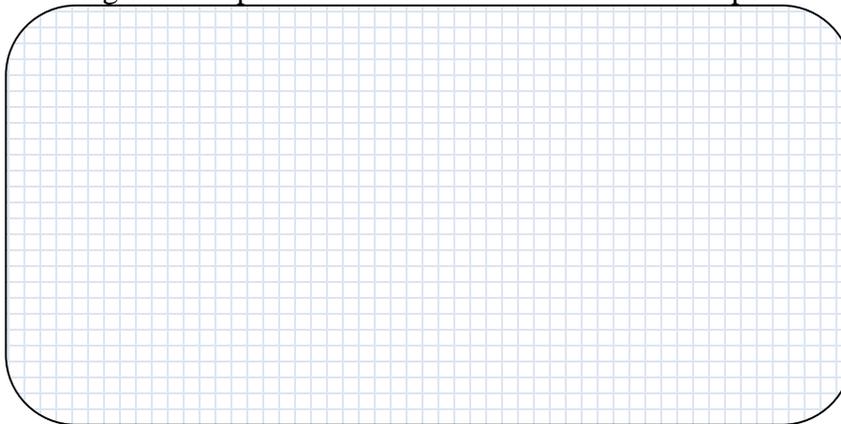
1. Realiza la gráfica de posición para el movimiento de Jorge.



1. Hallar la componente del vector velocidad instantáneo de Jorge en dirección horizontal para:

TIEMPO	DISTANCIA	VELOCIDAD INSTANTÁNEA
2s		
5s		
10s		
14s		

2. Realiza la gráfica de posición velocidad en función del tiempo



3. Resalta con rojo los momentos de la recta donde no comprendiste el comportamiento, con azul el momento de la recta donde tienes dudas y creas necesites ayuda, y con verde las rectas donde pudiste identificar con facilidad el movimiento expresado.

4. ¿La gráfica obtenida representa la posición distancia en función de tiempo?  
SI \_\_\_\_ NO \_\_\_\_ .Si tu respuesta es SI o NO describe por qué.

---

---

---

---

5. ¿Qué recursos utilizaste para resolver las preguntas anteriores?

---

---

---

---

6. ¿Qué dificultades se te presentaron en el desarrollo de la actividad?

- A \_\_\_\_\_  
¿Por qué?  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

• **B** \_\_\_\_\_  
¿Por qué?

\_\_\_\_\_

• **C** \_\_\_\_\_  
¿Por qué?

\_\_\_\_\_

• **D** \_\_\_\_\_  
¿Por qué?

\_\_\_\_\_

7. ¿En qué momento se te presentaron esas dificultades?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

8. ¿Qué estrategias utilizaste para superar las dificultades presentadas?

A. \_\_\_\_\_

B. \_\_\_\_\_

C. \_\_\_\_\_

D. \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

9. ¿Consideras que tu trabajo representa de mejor manera el caso hipotético de Jorge?  
Justifica tu respuesta.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

10. ¿Qué crees que te faltó para que tu desempeño fuera mejor? Justifica tu respuesta.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

11. ¿Qué estrategia vas a usar para mejorar?

A. \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

B. \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

C \_\_\_\_\_

12. ¿Los pasos que planteaste inicialmente fueron suficientes? **Si**\_\_\_\_ **No**\_\_\_\_

**¿Por qué?**

---

---

---

---

¿Tuviste que cambiar o incluir más? Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_ ¿Cuáles?

A \_\_\_\_\_

¿Por qué?

---

---

---

B \_\_\_\_\_

¿Por qué?

---

---

---

C \_\_\_\_\_

¿Por qué?

---

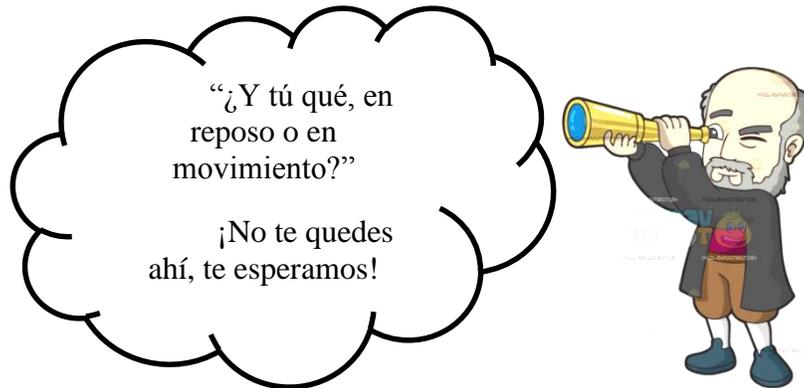
---

---

### Actividad 3.

#### Practica experimental

**Objetivo:** Identificar los criterios que definen a un movimiento como rectilíneo uniforme, sus variables y la incidencia que tienen en un contexto real, a partir de la implementación de procesos de regulación metacognitiva



### PRACTICA EXPERIMENTAL (Movimiento rectilíneo uniforme)

#### ¿Qué necesitas?

- ❖ Carros pequeños de juguete
- ❖ Cronometro
- ❖ Calculadora
- ❖ Dos trozos de madera
- ❖ Regla de madera de 180cm
- ❖ Cinta métrica
- ❖ Libreta de apuntes
- ❖ Hoja milimétrica
- ❖ Lápiz
- ❖ Borrador
- ❖ Sacapuntas

#### ¿Cómo lo vas hacer?

1. En primer lugar, ten a la mano las herramientas necesarias para la realización de la actividad.
2. Se realiza el montaje de la práctica como indica la figura 1
3. Marcarla regla madera de acuerdo a las medidas estipuladas por la profesora, utilizando la cinta métrica y el lápiz o lapicero. (40cm, 80cm, 120cm y 160cm.)

4. Seguidamente, se deja rodar el carro de juguete y con el cronometro, se van tomando los tiempos que tarda en pasar por cada uno de las medidas indicadas. Se debe repetir este procedimiento tres veces por cada distancia, para hallar el tiempo promedio.
5. Los datos obtenidos los vas registrando en la tabla 1
6. Determina el tiempo que tardó el móvil en ir de la posición A hasta la posición B. Para ello calcula la diferencia de los tiempos que aparecen en la tabla 1.
7. Registra tus resultados en la tabla 2; después completa esta tabla al determinar el tiempo que tarda el móvil en ir de B a C y de C a D.
8. Repetir nuevamente el proceso para verificación de posibles errores.

**Nota:** recuerda que las unidades del movimiento rectilíneo uniforme son:

$X = m$

$V = m/s$

$T = s$

En caso contrario deberás realizar el factor de conversión de unidades.

**Responde:**

1. ¿Te quedó claro el objetivo de la actividad?

Si \_\_\_\_ No \_\_\_\_ . Justifica tu respuesta

---



---



---

2. Describe las estrategias que utilizarás para realizar la actividad propuesta.

A \_\_\_\_\_

¿Por qué? \_\_\_\_\_

B \_\_\_\_\_

¿Por qué? \_\_\_\_\_

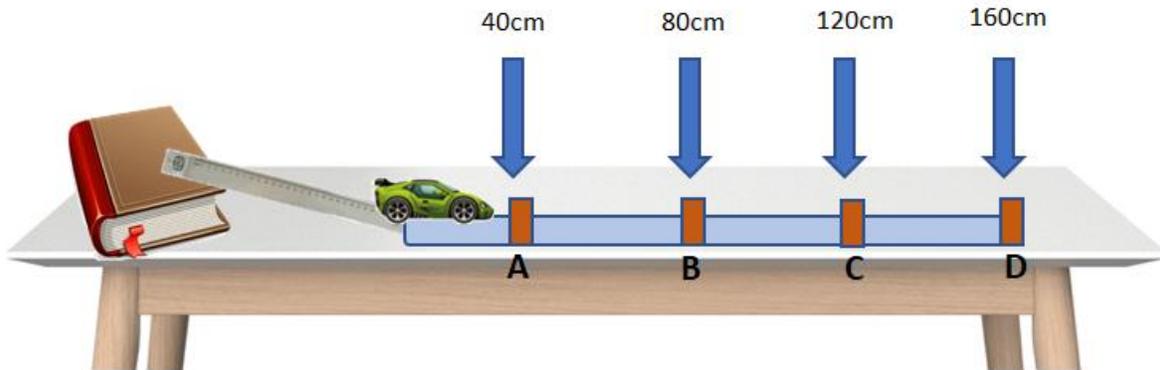
C \_\_\_\_\_

¿Por qué? \_\_\_\_\_

D \_\_\_\_\_

¿Por qué? \_\_\_\_\_

Montaje, práctica experimental



Amiguito, a continuación, completarás la tabla con los datos requeridos y establecerás los resultados con las súper formulas del Movimiento Rectilíneo Uniforme.

Posición	Distancia (m)	Tiempo (s)			Promedio T	Velocidad m/s
		T 1	T2	T3		
A						
B						
C						
D						

**Tabla 1.**

3. ¿El plan que propusiste para realizar la actividad fue positivo o por el contrario tuviste que cambiarlo en algún momento? Justifica tu respuesta

---



---



---

4. Como evalúas los aprendizajes trabajados en la actividad. Positivos o negativos ¿Por qué?

---

---

---

---

5. ¿Qué dificultades se te presentaron en la realización de la actividad?

- ---

---
- ---

---

6. Indica las acciones que seguiste para superar las dificultades presentadas.

A. 

---

---

B. 

---

---

C. 

---

---

D. 

---

---

7. ¿Cómo te has sentido con el desarrollo de estas actividades? Mal \_\_\_\_\_ Regular  
\_\_\_\_\_ Bien \_\_\_\_\_ Excelente \_\_\_\_\_ otro \_\_\_\_\_ ¿Por qué?

---

---

---

8. Cómo te evalúas con el desarrollo de estas actividades. Describe:

**Lo que no aprendiste**

---

---

---

---

**Lo que aún te genera dudas**

---

---

---

---

**Lo que aprendiste:**

---

---

---

**Lo que aprendiste y podrías relacionarlo fácilmente con acciones cotidianas**

---

---

---

---

**Lo que te causo mayor curiosidad**

---

---

---

---

**La actividad que más te gusto y ¿Por qué?**

---

---

---

---

**La actividad que genero mayor dificultad, ¿por qué?**

---

---

---

---

---

---

**GRACIAS POR TU VALIOSO ESFUERZO Y  
DEDICACIÓN A LA REALIZACIÓN DE ESTAS  
ACTIVIDADES.**