



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BUCARAMANGA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES HUMANIDADES Y ARTES**

**MAESTRÍA EN EDUCACIÓN**

**Unidades didácticas orientadas a fortalecer procesos de comprensión lectora en los  
estudiantes de décimo grado en el área de ciencias naturales-física de la institución  
educativa Centro de Comercio de Piedecuesta, Santander**

Para optar al grado de:

**Magíster en Educación**

Presentado por:

**José Alberto Gualdrón Barón**

Director de Proyecto de Grado

**Mg. Gloria Alexandra Orejarena Barrios: Magíster en Educación**

Bucaramanga, Colombia, Junio, 2017

## **Dedicatorias**

En primer lugar quiero agradecer a Dios este trabajo de investigación por darme la oportunidad de continuar y haberme llenado de tantas bendiciones durante este proceso.

A mis dos hijos Andrea y Javier, que Dios me ha prestado para que me acompañen durante la vida, y que son el bastón y el motivo de seguir luchando y venciendo dificultades.

A mi esposa Mireya, compañera y amiga que, ella me acompaña y apoya constantemente con Jesús Daniel, en cada uno de los retos que me propongo.

A todos y cada uno de los seres queridos que pusieron una oración o granito de arena para que este trabajo alcanzara los objetivos deseados.

## Agradecimientos

En primer lugar quiero agradecer a mi tutora Gloria Alexandra Orejarena Barrios por su acompañamiento, comprensión y valiosa colaboración en el transcurso de todo el proceso investigativo.

A la Universidad Autónoma de Bucaramanga por la valiosa experiencia que ha significado realizar en esta parte de mi formación profesional.

Al Centro de Comercio institución donde laboro, por su colaboración en la realización del proyecto y por permitirme realizar en las prácticas de la propuesta de trabajo.

Al ministerio de educación nacional, al icetex por el apoyo en la financiación de los recursos económicos que me permitieron adelantar este proceso de formación.



## Resumen

Se aborda el uso de la Unidad Didáctica con un grupo de 39 estudiantes del grado décimo de un colegio público, para orientar el fortalecimiento de la comprensión lectora desde la asignatura de física (Área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental). Es sabido que la física para los estudiantes significa fórmulas, procedimientos, conceptos y la matematización de los contenidos como meta para obtener respuestas numéricas; donde generalmente se da más importancia a los resultados que a los razonamientos, esto en parte, originado por la forma como los docentes han venido desarrollando los procesos de enseñanza en el aula. El trabajo de investigación acción consistió en diseñar e implementar unidades didácticas adaptadas al contexto, que además de contribuir en la motivación, interés y participación de los estudiantes, contribuyeran a orientar el fortalecimiento de la comprensión lectora, siendo esta otra de las dificultades que a diario enfrentan los estudiantes, no solo en física, sino en todas las áreas del conocimiento. Se hizo un seguimiento a los estudiantes en las clases utilizando el diario de campo y se aplicó un cuestionario a estudiantes y docentes que orientan aprendizajes en otras asignaturas. Es así como después de realizar el trabajo de investigación acción, los resultados obtenidos a través del seguimiento realizado, los cuestionarios y pruebas de comprensión lectora aplicadas, mostraron avances en el fortalecimiento de competencias comunicativas y el proceso de aprendizaje fue más significativo.

**Palabras clave:** Didáctica; comprensión; fortalecimiento; investigación; aprendizaje.

## Abstract

This thesis is addressed to use of the Didactic Unit with a group of thirty-nine tenth grade students from a public school to guide the strengthening cognitive skills of the reading

comprehension from the subject of physics (Area of natural sciences and environmental education). It is known that physics to students means formula, procedure, concepts, and mathematical formalization of the contents how the objective to get numerical answers; where usually give more importance to the numbers that reasoning, that partly, originated for the way how the teachers have been development the process to learning in the classroom. The work of investigation-action consisted in design and implement Didactic unit adapt to the context, that besides of contribute in the motivation, interest and participation of the students, contributed to guiding the strengthening of reading comprehension, this being another of the difficulties that students face daily, not only in physics, but in all areas of the knowledge. Students were tracked using the field diary and a questionnaire was applied to students and teachers that guide learning in other subjects. This is how after doing the work of investigation-action, the results got by means of tracking made, the questionnaires and tests of Reading comprehension applied, they showed advances in the strengthening of communicative competences and the learning process was more significant.

**Keywords:** Didactic, comprehension, strengthening cognitive, investigation, learning.

## Tabla de contenido

Lista de tablas .....	3
Lista de anexos.....	4
1. Contextualización de la investigación .....	5
1.1. Descripción del problema .....	5
1.1.1. Antecedentes del problema.....	5
1.2. Objetivos .....	13
1.2.1. General.....	13
1.2.2. Específicos.....	13
1.3. Justificación.....	14
1.4. Contextualización de la institución .....	15
2. Marco referencial.....	18
2.1. Antecedentes de la investigación .....	18
2.1.1. Antecedentes internacionales. ....	18
2.1.2. Antecedentes nacionales. ....	21
2.1.3. Antecedentes locales. ....	25
2.2. Marco teórico.....	28
2.2.1. La didáctica. ....	29
2.2.2. Estrategias didácticas.....	30
2.2.3. La unidad didáctica. ....	32
2.2.4. Diseño de una unidad didáctica.....	33
2.2.5. La comprensión lectora.....	42
2.2.6. Niveles de comprensión lectora. ....	43
2.2.7. La comprensión lectora en ciencias naturales.....	44
2.3. Marco legal .....	46
2.3.1. Decreto 1290.....	46
2.3.2. Ley 115 de Febrero de 1994. Ley General de la Educación. ....	46
2.3.3. Decreto 1860 de 1994.....	46
2.3.4. Ley 715 de 2001. ....	47

2.3.5.	Serie de lineamientos curriculares para el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental.....	47
2.3.6.	Estándares básicos de competencias en ciencias sociales y ciencias naturales. ....	47
2.3.7.	Derechos Básicos de Aprendizaje. ....	47
3.	Diseño metodológico .....	49
3.1.	Tipo de investigación .....	49
3.2.	Proceso de la investigación.....	50
3.3.	Población y muestra.....	53
3.4.	Técnicas e instrumentos para la recolección de la información.....	54
3.4.1.	La observación directa. ....	54
3.4.2.	Diario pedagógico. ....	55
3.4.3.	Cuestionarios. ....	56
3.4.4.	Pruebas a estudiantes.....	56
3.5.	Validación de los instrumentos.....	56
3.6.	Resultado e interpretación de resultados .....	57
3.6.1.	Proceso descriptivo.....	58
3.6.2.	Análisis de las categorías.....	62
3.6.3.	Análisis de los cuestionarios aplicados a estudiantes y docentes. ....	110
3.6.4.	Principios éticos .....	119
4.	Propuesta pedagógica.....	120
4.1.	Propuesta.....	120
4.2.	Justificación.....	120
4.3.	Objetivo.....	121
4.4.	Indicadores de desempeño.....	121
4.5.	Metodología.....	122
4.5.1.	Modelo de unidad didáctica. ....	122
4.5.2.	Fundamento pedagógico .....	124
	Conclusiones .....	138
	Recomendaciones.....	141
	Bibliografía .....	142

## Lista de ilustraciones

Ilustración 1. <i>Índice Sintético de Calidad para la Media en el Centro de Comercio</i> .....	11
Ilustración 2. <i>Comparativo de los resultados obtenidos en las pruebas saber 11, en la Institución Educativa Centro de Comercio</i> .....	12
Ilustración 3. <i>Estrategias didácticas de la enseñanza</i> .....	31
Ilustración 4. <i>Modelo para la elaboración de Unidades Didácticas</i> .....	40
Ilustración 5. <i>Pasos desarrollados en el proceso de investigación</i> .....	50
Ilustración 6. <i>Relación entre los instrumentos de recolección de información, las categorías y subcategorías</i> .....	61
Ilustración 7. <i>Actividad sobre análisis e interpretación de situaciones sobre Leyes de Newton (ideas previas)</i> .....	66
Ilustración 8. <i>Respuestas escogidas por los estudiantes a la pregunta, ¿A qué causas contribuyen la dificultad de comprender la solución de problemas con solución matemática?</i> .....	68
Ilustración 9. <i>Aplicación de juegos didácticos: sopa de letras y crucigramas</i> .....	69
Ilustración 10. <i>Algunos usos de materiales del medio en los procesos de enseñanza-aprendizaje</i> .....	71
Ilustración 11. <i>Mapa mental sobre mecánica de fluidos</i> .....	73
Ilustración 12. <i>Exposición en clase sobre el uso de un programa de simulación</i> .....	76
Ilustración 13. <i>Modelo de la planilla de notas en la plataforma virtual de la Institución Centro</i>	92
Ilustración 14. <i>Actividades realizadas en las unidades didácticas relacionadas con la comprensión lectora</i> .....	94
Ilustración 15. <i>Resultados de la prueba de comprensión lectora de la UD movimientos de giro en cuanto al nivel literal</i> .....	98
Ilustración 16. <i>Resultados de la prueba de comprensión lectora de la UD termodinámica en cuanto al nivel literal</i> .....	99
Ilustración 17. <i>Resultados de la prueba de comprensión lectora de la UD movimientos de giro en cuanto al nivel inferencial</i> .....	100
Ilustración 18. <i>Resultados de la prueba de comprensión lectora de la UD termodinámica en cuanto al nivel inferencial</i> .....	100

Ilustración 19. <i>Resultados de la prueba de comprensión lectora de la UD movimientos de giro en cuanto al nivel crítico.</i> .....	102
Ilustración 20. <i>Resultados de la prueba de comprensión lectora de la UD termodinámica en cuanto al nivel crítico.</i> .....	102
Ilustración 21. <i>Subcategorías relacionadas con la acción del estudiante.</i> .....	104
Ilustración 22. <i>Subcategorías relacionadas con la acción del docente.</i> .....	107
Ilustración 23. <i>Claridad de los estudiantes con la metodología de trabajo.</i> .....	110
Ilustración 24. <i>Características que le atribuyen los estudiantes al trabajo con UD.</i> .....	112
Ilustración 25. <i>Aceptación de los estudiantes de las UD como estrategia para fortalecer la comprensión lectora.</i> .....	113
Ilustración 26. <i>Componentes de la UD que para los estudiantes, contribuyen a fortalecer la comprensión lectora.</i> .....	114
Ilustración 27. <i>Recursos que los estudiantes les gustaría usar más en las exposiciones.</i> .....	115
Ilustración 28. <i>Causas que los estudiantes contribuyen a la dificultad para resolver problemas con solución matemática.</i> .....	116
Ilustración 29. <i>Características que los docentes han visto fortalecidas en el grupo de trabajo.</i> .....	118
Ilustración 30. <i>Modelo de Unidad Didáctica.</i> .....	123
Ilustración 31. <i>Propuesta de criterios de evaluación para la unidad didáctica.</i> .....	136

**Lista de tablas**

Tabla 1 <i>Caracterización de las unidades didácticas</i> .....	32
Tabla 2 <i>Criterios para el diseño de Unidades Didácticas</i> .....	35
Tabla 3 <i>Muestra bajo estudio (Año 2016)</i> .....	54
Tabla 4 <i>Secuencia de actividades diseñadas en las unidades didácticas</i> .....	84
Tabla 5 <i>Niveles de comprensión lectora</i> .....	133

## Lista de anexos

Anexo A. Modelo del diario de campo .....	154
Anexo B. Cuestionario a estudiantes. ....	155
Anexo C. Cuestionario a docentes .....	158
Anexo D. Modelo de unidad didáctica: Leyes de Newton .....	160
Anexo E. Modelo de unidad didáctica: Movimientos de giro .....	165
Anexo F. Modelo de unidad didáctica: Trabajo, energía y potencia .....	170
Anexo G. Modelo de unidad didáctica: Mecánica de fluidos .....	178
Anexo H. Modelo de unidad didáctica: Termodinámica .....	186
Anexo I. Modelo de unidad didáctica: Movimiento oscilatorio .....	194
Anexo J. Evidencias de las actividades sobre construcción colectiva en clase .....	203
Anexo K. Prueba de comprensión lectora UD Movimientos de giro .....	204
Anexo L. Prueba de comprensión lectora UD Termodinámica .....	208
Anexo M. Consentimiento informado .....	212
Anexo N. Rejilla para la autoevaluación .....	213

## **1. Contextualización de la investigación**

En este capítulo se encuentra una descripción de la situación problemática que motivó la realización de este trabajo de investigación, además se plantean los objetivos que direccionan todo el proceso, la justificación por la cual se desarrolló y una contextualización del entorno en el que se mueven los estudiantes a quienes se ha aplicado la investigación.

### **1.1. Descripción del problema**

#### **1.1.1. Antecedentes del problema.**

La Constitución Política de Colombia (1991) señala las normas generales para regular el Estado Social de Derecho del pueblo colombiano y asegurar a sus integrantes la vida, la convivencia, el trabajo, la justicia, la igualdad, el conocimiento, la libertad y la paz, dentro de un marco jurídico, democrático y participativo que garantice un orden político, económico y social justo. En este sentido, la educación a que tienen derecho todos los niños y las niñas de Colombia se fundamenta legalmente en los principios de la Constitución en sus artículos 45, 67, 70 y 79, los cuales se enuncian a continuación:

El adolescente tiene derecho a la protección y a la formación integral. El Estado y la sociedad garantizan la participación activa de los jóvenes en los organismos públicos y privados que tengan a cargo la protección, educación y progreso de la juventud.

La educación es un derecho de la persona y un servicio público que tiene una función social: con ella se busca el acceso al conocimiento, a la ciencia, a la técnica, y a los demás bienes y valores de la cultura. La educación formará al colombiano en el respeto a los derechos humanos,

a la paz y a la democracia; y en la práctica del trabajo y la recreación, para el mejoramiento cultural, científico, tecnológico y para la protección del ambiente. El Estado, la sociedad y la familia son responsables de la educación, que será obligatoria entre los cinco y los quince años de edad y que comprenderá como mínimo, un año de preescolar y nueve de educación básica... Corresponde al Estado regular y ejercer la suprema inspección y vigilancia de la educación con el fin de velar por su calidad, por el cumplimiento de sus fines y por la mejor formación moral, intelectual y física de los educandos; garantizar el adecuado cubrimiento del servicio y asegurar a los menores las condiciones necesarias para su acceso y permanencia en el sistema educativo.

El Estado tiene el deber de promover y fomentar el acceso a la cultura de todos los colombianos en igualdad de oportunidades, por medio de la educación permanente y la enseñanza científica, técnica, artística y profesional en todas las etapas del proceso de creación de la identidad nacional. La cultura en sus diversas manifestaciones es fundamento de la nacionalidad. El Estado reconoce la igualdad y dignidad de todas las que conviven en el país. El Estado promoverá la investigación, la ciencia, el desarrollo y la difusión de los valores culturales de la Nación.

Todas las personas tienen derecho a gozar de un ambiente sano. La ley garantizará la participación de la comunidad en las decisiones que puedan afectarlo. Es deber del Estado proteger la diversidad e integridad del ambiente, conservar las áreas de especial importancia ecológica y fomentar la educación para el logro de estos fines.

La Constitución Política establece los principios sobre el derecho a la educación que tiene toda persona en las libertades de enseñanza, de aprendizaje, de investigación y de cátedra y en su carácter de servicio público. En este sentido, se fundamenta La Ley General de Educación (Ley 115,1994), la cual señala las normas generales para regular el Servicio Público de la Educación

que cumple una función social acorde con las necesidades e intereses de las personas, de la familia y de la sociedad. Esta ley establece el fin del proceso educativo de un estudiante en el contexto nacional, el cual se expone a continuación:

La educación debe favorecer el pleno desarrollo de la personalidad del educando, dar acceso a la cultura, al logro del conocimiento científico y técnico y a la formación de valores éticos, estéticos, morales, ciudadanos y religiosos, que le faciliten la realización de una actividad útil para el desarrollo socioeconómico del país (Ley 115, 1994, art. 92).

En este sentido, es deber de los docentes propender porque la educación que imparta a los estudiantes contribuya con este fin. Desde las Ciencias Naturales, la apropiación de los diferentes temas, de una manera significativa por parte de los estudiantes, ha sido el interés primordial de las tendencias pedagógicas a través del tiempo; se han propuesto diferentes estrategias y herramientas metodológicas que le permitan al docente cumplir esta labor con procesos de enseñanza significativos que contribuyan al mejoramiento de la calidad educativa.

#### *Panorama internacional.*

Un artículo del periódico El Tiempo (2016), afirma que Colombia es uno de los tres únicos países que mejoraron su desempeño en lectura, matemáticas y ciencias, en las pruebas del Programa Internacional para la Evaluación de Estudiantes (Pisa, por sus siglas en inglés) que coordina la Organización de Cooperación y Desarrollo Económico (Ocde), en la cual se presentaron en total 72 países. Aunque es evidente que Colombia mejoró sus resultados en las pruebas, sigue estando rezagado en comparación con el promedio de los países miembros de la Ocde en las tres áreas evaluadas. El país obtuvo 425 en lectura, el puntaje más alto de las tres áreas, y el promedio general de la Ocde fue de 493 en esa misma. En ciencias fue mayor (17 puntos) pues el país pasó de 399 a 416 puntos. Por parte de Colombia, 13.459 estudiantes

elegidos aleatoriamente por la Oede, de 380 instituciones educativas (110 privadas y 270 públicas), presentaron la prueba en mayo del 2015 en 28 departamentos del país. No obstante, a pesar de los resultados obtenidos en las pruebas, se requiere seguir trabajando con el objetivo de lograr un mejor posicionamiento a nivel internacional.

#### *1.1.1.1. Panorama nacional.*

El Ministerio de Educación Nacional se ha planteado como meta: “Colombia el país mejor educado en el 2025”. Para ello, se han venido construyendo iniciativas y estrategias que permitan continuar con la Ruta hacia la Excelencia Educativa. Además de las pruebas PISA, Colombia utiliza otro instrumento para hacer un diagnóstico de la calidad de su educación: las pruebas SABER. Los resultados de estas pruebas en los últimos años han venido teniendo un leve mejoramiento. Al respecto, García, Maldonado, & Rodríguez (2014) con respecto a los resultados de estas pruebas afirman:

La evidencia existente permite concluir que existen inequidades importantes de acuerdo a la ubicación geográfica, tipo de colegio, género y nivel socioeconómico del estudiante.

Estudiantes residentes en zonas rurales alcanzan menores niveles de conocimiento que sus pares residentes en el sector urbano y, en promedio los hombres obtienen mejores puntajes en matemáticas y peores en lenguaje que los que obtienen las mujeres. De manera similar, estudiantes pertenecientes a hogares con menores niveles de riqueza y aquellos que asisten a un colegio oficial en promedio alcanzan menores puntajes en las pruebas SABER en todos los grados donde estos se aplican (pp.15-16).

Es claro entonces, que a pesar de las buenas intenciones que tiene el estado por mejorar la educación del país, se requiere revisar con más detalle este tipo de pruebas, de tal manera que sea más equitativo en cuanto a los contextos en que se desenvuelven los estudiantes.

En un artículo publicado en el periódico El Tiempo (2016) titulado “Colombia mejoró 7 puntos en resultados de pruebas Saber 11”, comenta que la lectura crítica registró, entre las cinco áreas de conocimiento que evalúa el examen de Estado, el mayor aumento, al pasar de 49,7 a 52,6, seguida por ciencias naturales, que pasó de 50,1 a 52,6 e inglés con un incremento de 50,4 a 51,9. Este incremento que se observa en los resultados muestra una evolución positiva en términos de la calidad de la educación, lo cual permite evidenciar que los programas establecidos por el estado colombiano para mejorar la educación están mostrando resultados. Los programas que se vienen desarrollando actualmente en Colombia son entre otros: Todos a Aprender, día e de la excelencia, el Plan Nacional de Lectura, ser pilo paga, además de los créditos educativos del Icetex y la construcción y mejoramiento de centros educativos para implementar la jornada única.

#### *Panorama institucional.*

*La institución educativa (I.E.) Centro de Comercio del municipio de Piedecuesta Santander, se encuentra ubicada en la zona urbana y cuenta con una población estudiantil aproximada de 3150 estudiantes (según información suministrada por la secretaría de la institución), distribuidos en tres sedes. La mayoría de los estudiantes pertenecen los estratos 2 y 3, con residencia en la parte urbana, y una cantidad un poco menor pertenecientes al estrato 1, ubicados las periferias del municipio y en la parte rural.*

La institución educativa, desde el año 2015, viene tratando de implementar un modelo pedagógico dialogante e interestructurante, el cual busca fortalecer el desarrollo completo del ser

humano en las capacidades cognitivas, socio-afectivas y praxeológicas. La siguiente es una afirmación de De Zubiría (2006) acerca de los modelos pedagógicos e interesestructurantes:

A los modelos pedagógicos dialogantes y estructurantes subyacen los enfoques histórico – culturales que le asignan a la cultura un papel preponderante en los procesos de aprehendizaje del individuo y que consideran que sin maestro y sin cultura no son posibles el pensamiento, ni el lenguaje ni el aprehendizaje. Así mismo, implican reconocer el carácter dialéctico y complejo del desarrollo y la prioridad centrada en el desarrollo y no en el aprendizaje (p.42).

El propósito de los cambios en el modelo pedagógico, es unificar un modelo a nivel institucional, pues en su mayoría, los docentes venían desarrollando sus procesos de enseñanza de manera autónoma, sin un direccionamiento que permitiera identificar, cuál era el modelo a seguir de manera general por todos los docentes.

Ahora, si se hace un análisis desde el Índice Sintético de Calidad Educativa (ISCE), se sabe que este es un medidor que establece el nivel de calidad educativa de una institución, de acuerdo con cuatro componentes: progreso, desempeño, eficiencia y ambiente escolar. Para el Centro de Comercio, el resultado obtenido en la educación media en el año 2014 fue de 7,41, en el 2015 fue 7,85 y en el 2016 fue de 7,66; según resultados emanados del ministerio de educación nacional (MEN). Ver ilustración 1.



Ilustración 1. Índice Sintético de Calidad para la Media en el Centro de Comercio. Fuente: <http://bit.ly/2rtpWJt>

Según los resultados obtenidos en el ISCE, hubo un mejoramiento en el 2015, aunque para el 2016 se desmejoró, pero se mantuvo por encima del mínimo nivel que el ministerio le exigía a la institución: 7,51. No en vano, las directivas de la institución siguen en su deseo de mejorar los resultados y para ello se han propuestos algunos cambios, entre ellos, el modelo pedagógico.

La I.E. Centro de Comercio, se encuentra posicionada en un nivel académico superior, en las pruebas externas saber 11 (según pruebas realizadas en el año 2016 por el icfes). A nivel municipal, ocupa el segundo lugar en la clasificación de instituciones oficiales del municipio de Piedecuesta. Como se observa en la ilustración 2, se ha venido evidenciando un progreso en áreas como la Lectura Crítica y Ciencias Naturales durante los años 2014, 2015 y 2016.

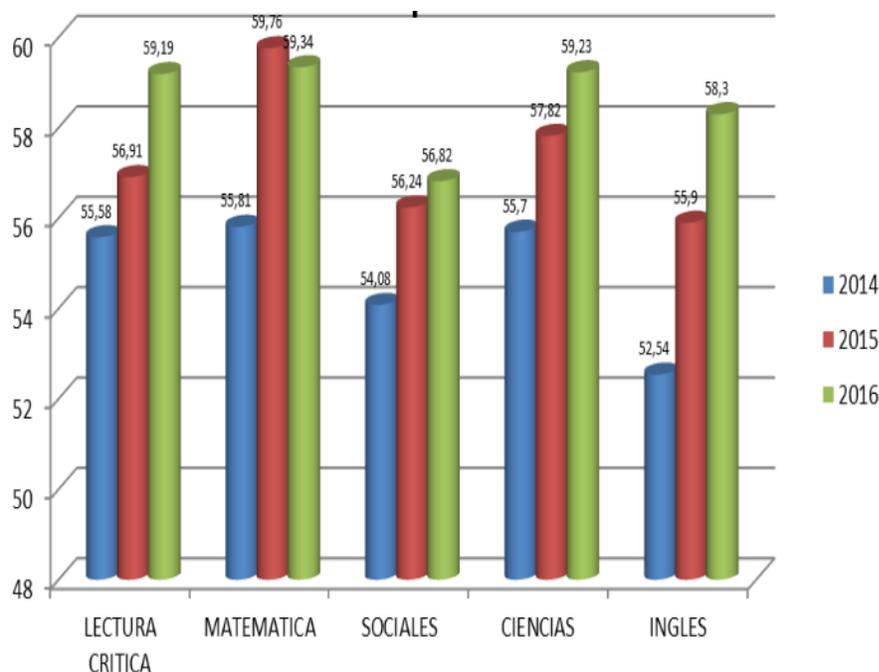


Ilustración 2. Comparativo de los resultados obtenidos en las pruebas saber 11, en la Institución Educativa Centro de Comercio. Fuente: Elaborada por el docente Jorge Castro, coordinador del Centro de Comercio.

Sin embargo, se ha observado que los estudiantes presentan cierta dificultad a la hora de comprender textos escritos, esto como parte de los comentarios que hacen los docentes en las diferentes actividades pedagógicas programadas por la institución. Los docentes del área de lenguaje vienen desarrollando proyectos que puedan contribuir a mejorar la comprensión lectora de todos los estudiantes de la institución, un ejemplo son los miércoles de lectura, donde todos los estudiantes dedican 15 minutos de la primera hora de clase a desarrollar un taller de lectura relacionado con cualquier tema.

Desde el área de Ciencias Naturales–física- se propone contribuir con este propósito; si un estudiante presenta dificultades para comprender textos escritos, muestra poco interés por su proceso de aprendizaje, situación que puede verse reflejada en los bajos resultados la hora de evaluar su proceso aprendizaje. Se busca entonces, desde la asignatura de física, crear un vínculo que motive al estudiante, en todo momento del proceso, a que se adentre en su estudio, que

adquiera un cúmulo de conocimientos que lo potencialicen a describir situaciones hipotéticas en otros contextos, permitiéndole desarrollar estructuras de pensamiento utilizables en su futuro, pues al entender los conceptos en que se apoyará un nuevo marco conceptual, se fortalece su aprendizaje y se convierte en herramienta para comprender con mayor amplitud la realidad. Para la mayoría de los estudiantes, la asignatura de física, representa una cantidad de fórmulas y procedimientos, una cantidad de conceptos que se les entregan de manera impersonal, donde es más importante la matematización de los contenidos, como meta para obtener respuesta numérica. Así, en ocasiones se hace más énfasis en los resultados que en los razonamientos. Lo que se evidencia es que en el cambio de los diferentes lenguajes (orales, fórmulas, tablas, etc.) los docentes fallan por no tener una comprensión individual de cada lenguaje y por no tener una comprensión colectiva de los mismos, que les permita introducir coherentemente a los estudiantes al tema.

Con los antecedentes analizados anteriormente, surgió la siguiente pregunta problémica ¿Cómo fortalecer los procesos de lectura comprensiva de los estudiantes del grado décimo, en el área de Ciencias Naturales de la Institución Educativa Centro de Comercio, que permitan mejorar sus competencias?

## **1.2. Objetivos**

### **1.2.1. General.**

Fortalecer los procesos de comprensión lectora de los estudiantes del grado décimo, desde el área de Ciencias Naturales- física- de una Institución educativa pública de Piedecuesta a través de Unidades Didácticas.

### **1.2.2. Específicos.**

- Caracterizar fortalezas y debilidades, en cuanto a la comprensión lectora desde el área de Ciencias Naturales-física que presentan los estudiantes del décimo.
- Implementar las Unidades Didácticas diseñadas orientadas a fortalecer la comprensión lectora en el área de ciencias naturales-física.
- Evaluar la efectividad de la implementación de Unidades Didácticas orientadas al fortalecimiento de la comprensión lectora de los estudiantes del grado décimo en el área de ciencias naturales-física.
- Proponer un modelo de Unidad Didáctica orientada al fortalecimiento de la comprensión lectora desde el área de ciencias naturales-física.

### **1.3. Justificación**

La Institución Educativa Centro de Comercio, ha venido implementando a nivel institucional un proyecto encaminado hacia el mejoramiento de la competencia lectora y escritora desde el área de Lengua Castellana. El trabajo realizado ha sido interesante, los docentes del área han estado comprometidos en su desarrollo. Pero, aun así, es necesario que los docentes de las demás áreas del conocimiento, ayuden en este proceso, lo cual beneficiaría tanto a estudiantes en su proceso de aprendizaje, como a los docentes en su proceso de enseñanza.

Es claro que si un estudiante no tiene una buena comprensión lectora puede llegar a presentar deficiencias en su proceso de aprendizaje. Para el caso del área de Ciencias Naturales, dentro de ella la asignatura de física, cuyos contenidos teóricos y experimentales son extensos, se requiere que los estudiantes tengan una buena comprensión de los diferentes textos que leen. Es así, como se pretende entonces, buscar estrategias que permitan fortalecer dicha comprensión.

El trabajo desarrollado en esta investigación, se aplicó a estudiantes del grado 10:01 de la jornada de la mañana en la institución educativa Centro de Comercio desde la asignatura de Física. La queja de los docentes, en general, es que los estudiantes leen muy poco, además, comprenden poco lo que leen. Por esta razón se decidió, desde esta asignatura, contribuir con el fortalecimiento de las competencias lecto escritoras, y así, ser parte de un proyecto que busca el mejoramiento de los estudiantes en sus procesos de aprendizaje.

Igualmente, con este trabajo de investigación, se buscó cambiar la manera tradicional de enseñanza que hasta el momento se venía realizando desde la asignatura de física. Todo esto con el fin de lograr, en el estudiante, un aprendizaje más didáctico, interesante, participativo, de mucho trabajo en grupo, en otras palabras, un aprendizaje más significativo.

Es sabido que en el área de Ciencias Naturales, se manejan unas competencias generales básicas: la *interpretación* que hace posible apropiarse representaciones del mundo y, en general, la herencia cultural, la *argumentación* que permite construir explicaciones, la *proposición* que permite construir nuevos significados y proponer acciones y asumirlas responsablemente previendo sus consecuencias posibles (Beltrán, 2014). Todas ellas, pueden lograr su fortalecimiento, realizando un trabajo serio y responsable a través de unidades didácticas.

Los estudiantes de décimo, se verán beneficiados a futuro, no solo en el área de ciencias naturales, sino también, en las demás áreas de estudio de la educación media. Los resultados, aquí obtenidos, serán compartidos entre todos los docentes como una herramienta, de apoyo, en todos los procesos de enseñanza. A nivel institucional, el beneficio se verá reflejado en los resultados de las pruebas externas y el Índice Sintético de Calidad Educativa.

#### **1.4. Contextualización de la institución**

La contextualización de la I.E. Centro de Comercio, ha sido elaborada en común con los compañeros de maestría que laboramos en la misma institución.

El Centro de Comercio es una institución educativa formal de carácter oficial, de naturaleza mixta, que ofrece los niveles de preescolar, educación básica y media en la modalidad comercial y financiera, ubicada en el municipio de Piedecuesta, localidad perteneciente al área metropolitana de Bucaramanga, que busca contribuir a la construcción de la identidad cultural local, regional y nacional, así como también fortalecer el desarrollo integral de la persona humana. El colegio atiende estudiantes de los estratos socioeconómicos del 1 al 3 y la fuente de ingresos de los padres es el trabajo independiente, empleados de fábricas, ventas ambulantes y un bajo porcentaje se ocupa en labores que les permiten devengar salarios estables y/o bien remunerados, debido al bajo nivel académico de la mayoría; cabe resaltar, que el cuidado de los hijos no siempre está bajo la responsabilidad de los padres, sino por múltiples razones (trabajo, abandono, despreocupación, entre otras) los niños y jóvenes son cuidados por los abuelos, tíos y/o padrinos.

La institución está conformada por tres sedes, ubicadas de la siguiente manera:

- Sede A: Ubicada en el centro del municipio de Piedecuesta, entre las carreras 8ª y 9ª y las calles 9ª y 10ª, allí funcionan los grados 6º a 11º . DANE: 168547000011-01
- Sede B: En la calle 10ª con carrera 10ª , antigua Escuela de la Presentación, allí funcionan los grados 1º a 5º. DANE: 168547000011-02
- Sede C: en la carrera 8 con calle 12 y 13 Barrio la Candelaria, antiguo Jardín Infantil Nacional, allí funciona el preescolar y un grupo de 1º de básica primaria. DANE: 168547000011-03

El plantel está bajo la dirección de la Magister Esperanza Rodríguez Rodríguez; cuenta con un talento humano integrado por 6 directivos docentes, 111 docentes, 10 administrativos y atiende una población de 3150 estudiantes.

El objetivo principal de la institución es formar integralmente los estudiantes desde la parte moral, física, académica, socio-afectiva y profesional, a través de lineamientos que regulan la convivencia en su aspecto disciplinario, académico, cultural, laboral y productivo como valor social. La misión del colegio es “Ser una institución educativa de carácter técnico comercial que ofrece a los estudiantes una educación integral con calidad, formando líderes con valores y competencias indispensables para asumir su proyecto de vida y contribuir a la transformación de su entorno” (PEI, 2015, pág. 9); además, su visión es “En el año 2018 el Centro de Comercio será reconocido a nivel regional como una institución de carácter técnico comercial con énfasis en inglés, líder en la oferta educativa de calidad, ubicada en nivel A+ en las pruebas SABER”. (PEI, 2015, p. 9).

Cabe destacar, que el equipo directivo de la institución estuvieron dispuestos a colaborar y a apoyar el trabajo de investigación realizado en la Maestría en Educación, además, tienen la firme convicción de que si se enriquece la formación académica, si hay apropiación de estrategias pedagógicas innovadoras y contribución con la capacitación de los demás compañeros docentes, con seguridad se logrará fortalecer el proceso de aprendizaje de todos los estudiantes.

## **2. Marco referencial**

### **2.1. Antecedentes de la investigación**

Para el desarrollo de la investigación, fue importante realizar una búsqueda de información para determinar qué otros estudios se habían realizado a nivel internacional, nacional y regional acerca del uso de unidades didácticas y estrategias para fortalecer los procesos de comprensión lectora en estudiantes de instituciones educativas.

A continuación se presentan algunos antecedentes relacionados con el trabajo de investigación.

#### **2.1.1. Antecedentes internacionales.**

Poveda (2013), realizó una tesis de maestría titulada “El desarrollo de destrezas con criterio de desempeño y la evaluación al proceso de lectura comprensiva en las estudiantes de los séptimos años de la educación básica de la escuela fiscal Sergio Quiroga en la ciudad de Ambato”, con la Universidad Técnica de Ambato, cuyo objetivo fue establecer la incidencia del desarrollo de destrezas con criterio de desempeño en la evaluación al proceso de lectura comprensiva. Entre sus resultados pudo concluir que: la mayoría de los docentes no desarrollan destrezas con criterio de desempeño, probablemente por desconocimiento de los procesos a desarrollar en los niveles de complejidad que contiene las destrezas; los estudiantes no están en capacidad de realizar una lectura crítica y poder determinar su mensaje debido a que los docentes no ponen en juego todos los conocimientos y habilidades y dotar a los alumnos de las herramientas teóricas y prácticas para interpretar palabras, y oraciones que pueden encontrar; la mayoría de estudiantes sostienen que pocos son los docentes que promueven el desarrollo del

pensamiento crítico y creativo que les permita expresar sus propias opiniones y una mejor lectura comprensiva con relación a los aprendizajes significativos con un buen proceso comunicacional que les permita el disfrute de la lectura en párrafos y para comprender los textos en su totalidad.

Este trabajo, desde el punto de vista metodológico aportó a la investigación algunas destrezas para la evaluación de la lectura comprensiva. Esto, permitió fortalecer en los estudiantes cada uno de los niveles de comprensión lectora, y así, promover los cambios necesarios que lograran mejoramientos en las capacidades crítico reflexivas, no solo en el área de Ciencias Naturales, si no en cualquiera de las demás áreas obligatorias.

En otro trabajo de investigación, tesis de maestría, realizado por Reinoso (2016), titulado “Diseño de una estrategia didáctica para mejorar la lectura comprensiva en los estudiantes de Educación Básica Superior en el área de Estudios Sociales”, de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, cuyo objetivo fue: diseñar una estrategia didáctica, que permitiera mejorar la lectura comprensiva en los estudiantes de educación básica superior en el área de Estudios Sociales; le permitió llegar a concluir que: es necesario aplicar estrategias para mejorar la lectura comprensiva en los estudiantes de Educación Básica Superior, teniendo presente que esta capacidad es uno de los elementos fundamentales dentro del proceso de enseñanza aprendizaje; la construcción de la propuesta pedagógica favoreció la implementación de estrategias para construir procesos para el desarrollo de la actividad de lectura ya que esta propuesta permitió desarrollar e implementar estrategias alternas a las usadas tradicionalmente por la escuela centradas en la reproducción del conocimiento; se evidenció que los estudiantes mejoran el nivel de comprensión lectora, después de utilizar las estrategias, se muestran más participativos y sobre todo analizan e interpretan diferentes tipos de contenido; las estrategias seguidas para enriquecer y perfeccionar cada día la práctica como docentes, deben estar sustentadas en la

capacitación constante, la retroalimentación con las experiencias de otros docentes, el poder participar de espacios de reflexión y debate y poder comparar, los contextos educativos; las actividades de enseñanza aprendizaje se deben sustentar precisamente, en el conocimiento previo de los estudiantes, por lo que se considera que podrán satisfacer sus necesidades; de ahí que se debe tener en cuenta, por ejemplo, la selección de estrategias de aprendizaje que ayuden a dinamizar las situaciones de aprendizaje en correspondencia a las características del grupo, como desarrollo de actividades motivadoras, selección de textos sugerentes a los jóvenes, fáciles de entender y comprender, contenidos que respondan a sus intereses y les motiven a su aprendizaje, técnicas como el trabajo en grupos, las lluvias de ideas, los debates en torno a audiovisuales, las coevaluaciones, responden a sus exigencias y ayudan a cumplir con las metas y objetivos del programa en la medida que dinamizan el aprendizaje de cada uno de los temas y a la vez, ayudan a fortalecer la unidad e integración grupal y las competencias genéricas (valores, respeto al medio ambiente y ética profesional).

Es un trabajo de investigación que aportó estrategias interesantes dentro de la unidad didáctica, para el desarrollo de algunas actividades, dónde a través del uso de esquemas, resúmenes, mapas mentales, mapas conceptuales, se buscó potenciar la capacidad de los estudiantes para construir su conocimiento, además, motivar la lectura y la participación más activa, donde al realizar comparaciones e inferencias enriquecen su proceso de aprendizaje.

De otra manera, Izquierdo (2016) en su tesis de maestría, titulada “Análisis de los niveles de comprensión lectora para el desarrollo del Pensamiento Crítico”, desarrollada en la Pontificia Universidad del Ecuador, se planteó como objetivo: diseñar una guía didáctica de talleres con niveles de comprensión lectora para el desarrollo del pensamiento crítico. De este trabajo llegó a obtener las siguientes conclusiones: los docentes en su mayoría afirman trabajar el nivel literal,

sin embargo, la mayor falencia de los estudiantes está en el nivel inferencial y crítico; considerando que actualmente, se requiere de individuos capaces de comprender, reflexionar y emplear información a partir de textos; los docentes poco estimulan habilidades lectoras que fortalezcan la capacidad de comprensión lectora lo que no facilita desarrollarse en los niveles lectores a la hora de analizar un texto; entre las razones que argumentan los docentes como dificultades para comprender un texto está la poca capacidad para analizar y la falta de hábitos por la lectura; sin duda si no tiene interés por leer no contribuye a la estimulación de habilidades lectoras, lo que no adiestran sus procesos cognitivos para llegar a la consecución de la comprensión o producción de un texto; los docentes afirman que para contribuir a la comprensión lectora planifican talleres con actividades propuestas orientadas a la comprensión de un texto; pese a que los resultados no muestran la capacidad que presentan ellos para la resolución de talleres orientados a la criticidad; los estudiantes presentan dificultades para emitir inferencias y aportes críticos de un texto, en razón de que consideran tener problemas para comprender un texto; los estudiantes no dominan habilidades lectoras básicas que orienten cómo demostrar en aplicación los niveles de lectura.

Este último trabajo, permitió hacer una reflexión del papel que cumple el docente en el proceso del mejoramiento de comprensión lectora en los estudiantes, de allí, se pudo extraer algunas orientaciones metodológicas que, un docente, pueden utilizar para conducir a los estudiantes a la comprensión de textos.

### **2.1.2. Antecedentes nacionales.**

En un trabajo de investigación, tesis de maestría, realizado por Ramos (2013), titulado “La comprensión lectora como una herramienta básica en la enseñanza de las Ciencias naturales”,

desarrollado en la Universidad Nacional de Colombia, en la ciudad de Medellín, y cuyo objetivo fue: aportar al mejoramiento de los niveles de comprensión lectora de textos científicos en el área de ciencias naturales a partir de la aplicación de una estrategia didáctica basada en el planteamiento de preguntas para los estudiantes del grado octavo de la institución educativa Débora Arango Pérez. Las conclusiones a las que llegó fueron: una herramienta didáctica usada como estrategia está basada en la implementación de un banco de preguntas, el cual tiende a reforzar la comprensión y análisis de textos, aumentando los niveles de lectura y la correcta interpretación, lo que conllevará a una argumentación práctica y eficaz, la cual finalmente llevará al estudiante a proponer ideas en los diferentes temas relacionados al área de Ciencias Naturales; se destacan aquí algunos aspectos relevantes, que muestran un déficit de comprensión y análisis en la lectura de textos por parte de los estudiantes, esto hace necesario involucrar una herramienta usada como estrategia didáctica, que sirva para establecer un mejor nivel de comprensión de textos; se debe tener claro el objetivo de cada estrategia aplicada, que contribuya con una solución eficaz a nuestro problema.

Para el desarrollo de las unidades didácticas, el planteamiento de preguntas en cada una de las actividades fue algo fundamental en el fortalecimiento de la comprensión de lectora de los textos que se manipularon en las clases de física. Es por esto que, este trabajo de investigación, motivó al desarrollo de ejercicios de pregunta como una manera de llevar a los estudiantes a construir respuestas adecuadas y significativas para el aprendizaje.

En otro trabajo de investigación, tesis de maestría, realizado por Bustamante (2012), titulado “el diseño y la implementación de una estrategia didáctica para la enseñanza-aprendizaje de las Leyes de Newton con el uso de las Tecnologías de la Información y de la Comunicación (TIC) en el grado décimo de la Institución educativa Julio Cesar García, ubicada en el barrio Boyacá

del municipio de Medellín”, desarrollado en la Universidad Nacional de Colombia, en la ciudad de Medellín, y cuyo objetivo fue: diseñar e implementar una estrategia didáctica para la enseñanza-aprendizaje de las Leyes de Newton en el grado décimo utilizando las nuevas tecnologías TIC. El autor obtuvo los siguientes resultados: el uso de herramientas virtuales colaborativas, propias de la Web 2.0, fueron determinantes para el desarrollo exitoso de la Estrategia Didáctica para la Enseñanza de las Leyes de Newton, al promover en los estudiantes más tímidos, la expresión desinhibida de juicios de valor y conclusiones respecto de las actividades; el foro para el planteamiento de conclusiones sobre los experimentos realizados, logró, aparte de sistematizar la actividad, unificar los conceptos del grupo entorno a las situaciones sugeridas en el test de diagnóstico de preconceptos; el chat para el análisis dinámico de dibujos animados, fomentó el intercambio de ideas en tiempo real, de situaciones paradójicas a la luz de la dinámica, generando de cierta manera un aprendizaje desde una perspectiva de anti ejemplos; contrario a lo que eventualmente ocurre en las sesiones de plenarias presenciales, estas herramientas, posibilitaron el intercambio de múltiples puntos de vista, de una manera ejecutiva, ágil y organizada; fue muy acertado el uso el uso de dibujos animados para la realización de un análisis crítico del movimiento de los cuerpos a la luz de la dinámica, debido a que este recurso capturó de entrada la atención de los estudiantes, con lo cual desde el aspecto motivacional, se garantizó la disposición para el aprendizaje, prerrequisito fundamental para la ejecución de la Teoría Psicopedagógica de Ausubel; una estrategia metodológica eficiente para la enseñanza de las leyes de Newton, inspirada principalmente en la teoría del aprendizaje significativo de Ausubel, con base en el estudio de caso en el grado décimo de la Institución Educativa Julio Cesar García, implementada en el segundo semestre del año 2012, está conformada por las siguientes etapas: a) Diagnóstico de preconceptos; b) Introducción y discusión de referentes

conceptuales; c) Implementación de experiencias básicas; d) Confrontación de conceptos y e) Evaluación de conceptos. El grupo experimental de la estrategia ejecutada, obtuvo un aprendizaje significativo de las leyes de Newton, cualitativamente, las siguientes competencias actitudinales, constituyen el soporte del argumento planteado: a) Interacción permanente de los estudiante con el sistema de gestión de aprendizaje; b) Sinergia en el trabajo colaborativo para la aclaración de dudas conceptuales; c) Planteamiento de preguntas de alto grado conceptual, d) Demanda constante de profundización en el referente disciplinar. La revisión de ideas previas permite enfocar el trabajo del educador dándole un punto de partida para la personalización y difusión de sus prácticas pedagógicas, brindándole la posibilidad de reforzar conceptos acertados y buscar la mutación de aquellos que presentan inconsistencias; los estudiantes presentan gran interés cuando se les enseña la física desde la práctica, si bien es necesario la utilización de materiales para la creación de montajes experimentales, se pudo comprobar con la actividad de implementación de experiencias básicas, que es posible construirlas a través del uso de materiales reciclables o de fácil consecución. Para el educador constituye un reto aprovechar estas habilidades y ejercer su tutoría para que estas tecnologías generen un valor agregado a nivel conceptual de un tema en particular, de no ser así, la interacción hombre – máquina redundaría en la superficialidad de los contenidos.

El aporte de este trabajo de investigación fue muy importante, porque al hacer uso de las Tic en las clases, se logró una mayor motivación y atención de los estudiantes, logrando en los estudiantes aprendizajes más significativos.

De otra manera, Rubio (2012) en su tesis de maestría titulada “Unidad didáctica para la enseñanza del concepto de energía”, de la Universidad Nacional de Colombia, seccional Bogotá, se planteó como objetivo: profundizar en el análisis del concepto de energía desde el punto de

vista epistemológico y didáctico para estructurar y probar una propuesta didáctica, teniendo en cuenta premisas del aprendizaje constructivista. Las conclusiones a las cuáles llegó con su trabajo fueron: la estrategia metodológica en la que se enmarca el diseño y la implementación de la unidad didáctica para la enseñanza del concepto de energía, elevó la posibilidad de consolidar dicho concepto en la estructura cognitiva de los estudiantes; tiene como debilidad que no permite observar, a corto plazo, avances del aprendizaje significativo en la totalidad de los jóvenes, sin embargo, le permite al docente adquirir confianza respecto a la innovación educativa en el aula; la aplicación de la metodología de enseñanza con premisas del constructivismo, genera la posibilidad para el docente, de observar y evaluar rasgos aptitudinales y actitudinales de los estudiantes que comúnmente no se identifican en una relación no dialógica; por tanto, el docente tiene como posibilidad valorar los esfuerzos de los estudiantes y contribuir a quienes tienen mayor dificultad para aprender.

La unidad didáctica, se usó como una estrategia, para buscar fortalecer la comprensión lectora en los estudiantes de 10:01. Es así, como este trabajo, se usó como guía, a la hora de diseñarlas e implementarlas. Se tuvo en cuenta algunas actividades como la indagación de ideas previas, experimentos, mapas conceptuales, videos y clases explicativas. Con la metodología planteada, se trató de potencializar en los estudiantes su protagonismo y su comprensión en los temas desarrollados en física.

### **2.1.3. Antecedentes locales.**

Ordúz (2011) realizó un trabajo de investigación, tesis de maestría, titulado “Evaluación e implementación de estrategias metodológicas basadas en las tics que favorezcan el desarrollo de las habilidades lecto escritura en los estudiantes del grado quinto del colegio Fray José de las

Casas Novas” con la Universidad Virtual Tecnológico de Monterrey, donde el objetivo fue: evaluar la implementación de estrategias metodológicas basadas en las tics en el mejoramiento y desarrollo de habilidades de lecto escritura en los estudiantes del grado quinto del Colegio Fray José de las Casas Novas del municipio de San Andrés, con el fin de optimizar el proceso de enseñanza aprendizaje. Las conclusiones a las que llegó con este trabajo fueron: con las tic la comunicación y la expresión, son fuente de información y conocimiento, son una herramienta didáctica, se convierten en fuente de trabajo colaborativo y finalmente se utilizan como herramienta para la administración de las instituciones o centros educativos, el uso de las tics con los estudiantes genera interés por las áreas del conocimiento, aumentando la capacidad de resolver problemas, mejoran su capacidad de trabajar en grupo y a expresar sus ideas, su autoestima mejora y aumenta su creatividad e imaginación; para el docente genera necesidad de formación continua, capacidad de relacionarse con las demás instituciones, compartir experiencias, ser mejores profesionales, creativos y su rol se convierte en un auténtico asesor y facilitador de procesos orientador y mediador.

Este trabajo de investigación se usó como aporte para favorecer el proceso de desarrollo de habilidades lectoras en los estudiantes y optimizar el uso de las herramientas tecnológicas existentes en la institución educativa, para hacer más dinámicos los diferentes procesos de aprendizaje, haciendo las clases más integradoras, donde cada uno de los estudiantes llegaran a adquirir compromisos en su autoaprendizaje haciendo uso de las Tic, con las cuales, se logró desarrollar competencias básicas y digitales; además fortalecer la creatividad, lo que permitió interactuar y compartir situaciones interesantes de la física.

De otra manera, Quesada y Galvis (2016), desarrollaron una tesis de maestría titulada “Estrategias Didácticas Enfocadas a Fortalecer las Competencias en Ciencias Naturales y

Educación Ambiental Para Estudiantes de 9° Grado del Colegio Gonzalo Jiménez Navas del Municipio de Floridablanca, Departamento de Santander – Colombia”, con la Universidad Autónoma de Bucaramanga, donde se plantearon como objetivo: implementar estrategias didácticas para fortalecer las competencias propias de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental en estudiantes de noveno del Colegio Gonzalo Jiménez Navas del Municipio de Floridablanca, Departamento de Santander. Entre las conclusiones obtenidas están: que el Proyecto de Aula como estrategia de enseñanza y aprendizaje, permitió innovar la práctica pedagógica y estimular en los estudiantes pensamientos, habilidades y actitudes a través de actividades que fortalecieron no sólo las competencias específicas en Ciencias Naturales, sino que, desarrollaron habilidades lingüísticas, muy necesarias para el aprendizaje de cualquier área del conocimiento. Así mismo, se estimularon los distintos estilos de aprendizaje, por esto, las actividades diseñadas y aplicadas fueron muy variadas en su metodología.

El haber tenido en cuenta este trabajo como aporte a la investigación, sirvió como referencia para fortalecer el uso comprensivo del conocimiento científico, la explicación de fenómenos y la indagación, las cuales son competencias disciplinares propias del área.

Por último, una tesis de maestría, realizada por Lobo (2016), con el título “Actividades lúdico-recreativas como estrategias para mejorar la comprensión lectora de los estudiantes del grado undécimo uno de la Institución Educativa Agustina Ferro de la ciudad de Ocaña”, en la Universidad Autónoma de Bucaramanga, donde el principal objetivo fue: fortalecer la comprensión lectora de los estudiantes del grado undécimo uno de la Institución Educativa Agustina Ferro de la ciudad de Ocaña, mediante actividades lúdico recreativas. Los resultados obtenidos fueron: a la hora de diseñar las herramientas basadas en la elaboración de preguntas hay que tener muy claro que hay una serie de estrategias diferentes pero que parten de tener muy

claro el objetivo de cada actividad y a partir de ello elaborar adecuadamente la pregunta para conducir al cumplimiento del mismo; se notó una significativa mejora en todos los niveles de comprensión, aunque cabe resaltar que donde se arrojaron mejores rendimientos fue en nivel de comprensión literal, seguido por el inferencial y un aumento en menor escala pero igual significativo para el nivel de comprensión crítico; lo que corrobora que a medida que se pasa a otro nivel, su complejidad es mayor y para alcanzarlo se requiere de mayor trabajo y tiempo; , se comprobó que si se insiste en seguir con los métodos tradicionales de enseñanza -aprendizaje, jamás podrán lograrse cambios significativos en las conductas de los estudiantes hacia la obtención de resultados positivos en comprensión lectora, dada la prevalencia que tiene la misma en todos los procesos que involucran la información, el conocimiento y la acción.

El haber tomado como referencia el desarrollo de este trabajo de investigación, se evidenció que con el uso de actividades lúdico recreativas se puede llegar a fortalecer la comprensión lectora en estudiantes de educación media. Esto, permitió llegar a evaluar sistemáticamente el proceso de comprensión, todo lo anterior enmarcado en una metodología activa y participativa.

## **2.2. Marco teórico**

En el proceso de enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales y especialmente en física, se hace necesario el uso de estrategias encaminadas a propiciar en los estudiantes actividades que les permitan: trabajar en equipo, regular su aprendizaje y aprender significativamente de tal forma que puedan comprender y dar explicaciones a situaciones nuevas dadas en el aula de clase.

En este sentido la presente propuesta busca que todas las actividades planeadas potencialicen su intervención e interacción con los demás miembros que participan de este proceso. A

continuación se resaltan algunos aspectos relacionados con las teorías que fundamentan esta propuesta.

### **2.2.1. La didáctica.**

De la Torre (citado por Fernández, & González, 2009) afirma que “la didáctica se define como la técnica que se emplea para manejar, de la manera más eficiente y sistemática, el proceso de enseñanza-aprendizaje” (p.4). Se debe tener en cuenta, que en los procesos de enseñanza, son los docentes quienes deben liderar con su creatividad e imaginación las estrategias más adecuadas para lograr mejores procesos de aprendizaje en los estudiantes. Los docentes son los que deben tomar la decisión a la hora de renovar la metodología de enseñanza, para que respondan los planteamientos y propósitos de las propuestas didácticas, teniendo en cuenta los contextos en el que conviven los estudiantes, sabiendo que dependiendo de su actitud ante su ejercicio profesional, puede llegar a ser un facilitador o un obstaculizador de los procesos de enseñanza aprendizaje de la ciencia, Ortega (2007).

El docente debe ser consciente de la importancia que tiene la didáctica en su labor como orientador de los aprendizajes en los estudiantes. Para (Carrasco, 2004) la didáctica lleva a la idea de enseñar; como la enseñanza es un asunto práctico, las teorías didácticas no se limitan solo a explicar lo que es la enseñanza, sino que indican también cómo actuar en ella mediante normas que orienten la acción de enseñar para alcanzar los objetivos propuestos. Cuando el docente enseña, busca que el estudiante aprenda, para esto debe buscar las mejores estrategias que le permitan cumplir con este objetivo: tanto al estudiante como él mismo. En el aula de clase, el docente se encuentra a diario con algunos estudiantes poco interesados en aprender, lo cual, lo debe inducir a un cuestionamiento sobre cómo preparar clases más interesantes, que

cautiven y logren llamar la atención de todos los estudiantes, y más aún, de aquellos que se encuentran desinteresados. Una buena preparación de la enseñanza, significa un buen aprendizaje. El aprendizaje es la manifestación inmediata de la enseñanza, y ha de estar lógicamente en relación con el fin de la educación.

### **2.2.2. Estrategias didácticas.**

Cuando se habla de estrategias didácticas, se pueden contemplar dos tipos: de aprendizaje y de enseñanza. En este sentido, Díaz y Hernández (citados por Fernández y González, 2009) afirman que:

Las estrategias de aprendizaje consisten en un procedimiento o conjunto de pasos o habilidades que un estudiante adquiere y emplea de forma intencional como instrumento flexible para aprender significativamente y solucionar problemas y demandas académicas. Por su parte, las estrategias de enseñanza son todas aquellas ayudas planteadas por el docente, que se proporcionan al estudiante para facilitar un procesamiento más profundo de la información (p.4).

Por lo anterior, el diseño de estrategias didácticas debe ser un acto reflexivo y creativo, donde los docentes puedan crear ambientes en los que los estudiantes reconozcan cuáles son sus conocimientos previos, los profundicen y puedan crear nuevos conocimientos que puedan ser aplicados y transmitidos a los demás. De esta manera, las estrategias didácticas convierten los objetivos de aprendizajes en acciones concretas.

Fernández & González, (2009), quiénes basados en otros autores, hicieron una recopilación de estrategias, obteniendo de todos ellos la siguiente clasificación: a) Estrategias centradas en la individualización de la enseñanza, b) Estrategias para la enseñanza en grupo, centradas en la presentación de información y la colaboración, c) Estrategias centradas en el trabajo colaborativo. La ilustración 3, muestra a manera de resumen la recopilación de las estrategias didácticas de enseñanza planteadas por estos autores.

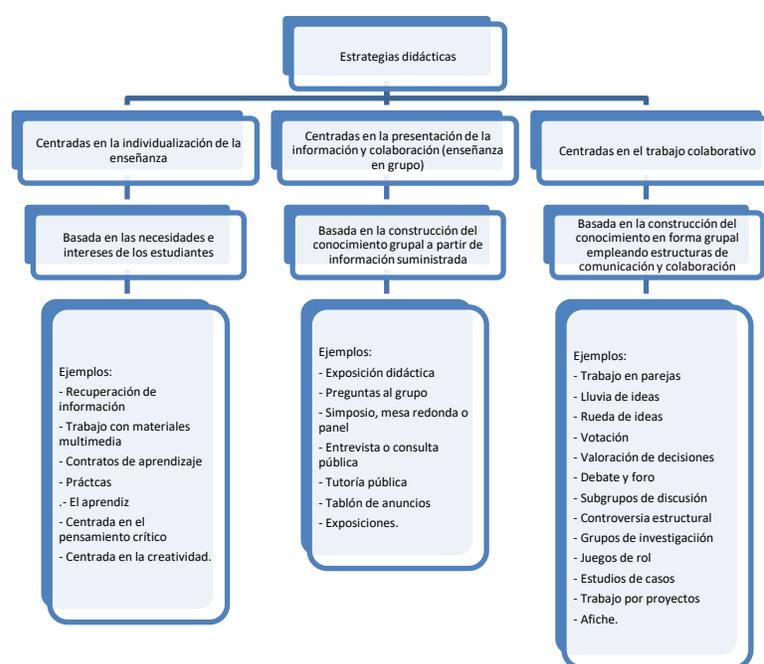


Ilustración 3. Estrategias didácticas de la enseñanza. Fuente: elaboración propia. Texto tomado de (Fernández & González, 2009).

Con todas las técnicas propuestas anteriormente, para cada una de las estrategias didácticas, el utilizarlas en el diseño de Unidades Didácticas, permite contar con las herramientas necesarias con las cuáles, usando cualquier metodología, se pueden lograr aprendizajes significativos en los estudiantes.

### 2.2.3. La unidad didáctica.

La planeación de la clase es una tarea primordial para el docente. En este sentido, López (2008) afirma que “la planificación, preparación o programación de la actividad docente, más operativa, la constituyen las Unidades Didácticas” (p.1). De la misma manera Morales (2016), describe la Unidad Didáctica como una herramienta muy útil para organizar todos los actos didácticos, establecer una coherencia entre ellos, visualizar una evaluación congruente según los objetivos propuestos; donde se tiene en cuenta la realidad social del estudiante, nivel académico y capacidad de respuesta. García y Nano (citados por Morales, 2016) describen una caracterización para las unidades didácticas, las cuáles se muestran en la tabla 1.

Tabla 1  
*Caracterización de las unidades didácticas*

Unidades didácticas	
Son para el docente:	Permiten al docente:
Un instrumento de planificación o programación que permite al profesor/a organizar su práctica educativa.	Eliminar la dependencia excesiva a la improvisación.
Una unidad de trabajo, ya que contiene la planificación de un proceso completo de enseñanza y aprendizaje y por lo tanto engloba todos los elementos curriculares: objetivos, contenidos, actividades, metodología, evaluación.	Favorecer la eliminación de programas incompletos, dentro de los proyectos curriculares de etapa.
Un conjunto de experiencias de aprendizaje relacionadas con un eje organizador que contiene la concreción de los contenidos a	Evitar la pérdida de tiempo y rentabilizar al máximo los esfuerzos.
	Diseñar en grupo, por lo que resulta más enriquecedor y creativo por parte del equipo docente que lo elabora.
	Adaptar el trabajo didáctico a los contextos del centro.

desarrollar y las actividades que deben realizarse.	Favorecer la formación y profesionalización.
La articulación y ajuste del proceso de enseñanza-aprendizaje al grupo-clase.	Guardar una estrecha relación con los Proyectos Curriculares de Etapa y con el resto de la Unidad Didáctica que configuran la programación de nivel.

Texto tomado de (Morales, 2016, pp.26-27). (Elaboración propia).

Según lo anterior, la unidad didáctica busca potencializar en los estudiantes aprendizajes significativos de una temática específica, lo cual puede ser una gran herramienta para el docente, como apoyo para la planeación sus clases; en ella puede hacer explícita sus intenciones para con un grupo particular de estudiantes. La unidad didáctica le permite al docente “integrar sus conocimientos científicos y didácticos, su experiencia práctica y sus concepciones ideológicas” (De Pro Bueno, 1999, p.411).

#### **2.2.4. Diseño de una unidad didáctica.**

La planeación de la clase, es tarea primordial de un docente dentro de sus funciones (Art.4 decreto 1278 de 2002). Para Sánchez y Valcárcel (1993) algunas de las preguntas que debe hacerse un docente de ciencias al planear sus clases son: “¿Qué contenidos incluyo en la lección? ¿Por dónde comienzo su desarrollo? ¿Qué experiencias de laboratorio debo hacer?” (p.33). De igual manera, Alcalá (2011) afirma:

La preparación de un solo tema de la clase puede llevar horas a un buen profesor. No se trata únicamente de pasar la vista someramente por algunos libros de texto que traten el tema al que el profesor va a enfrentarse con las y los estudiantes, sino de comprender a fondo las múltiples implicaciones que tiene el aprendizaje de dicho contenido (p.142).

Por lo anterior, se puede decir que la preparación de una clase no es algo simple, requiere de una buena motivación y actitud del docente. Además, se requiere que el docente sepa del tema, pues allí el docente pone en juego sus conocimientos tanto científicos como didácticos, los cuáles pueden ser plasmados en el diseño de unidades didácticas.

Si el docente decide diseñar una unidad didáctica, encontrará variedad de fuente bibliográfica con información relacionada, lo que debe hacer es tratar de extraer lo que se adecúe al contexto donde desempeña su labor, de tal manera que pueda cumplir con los objetivos que se propone para el aprendizaje de los estudiantes. Sanmartí (2000), plantea que los docentes utilizan como fuentes principales a la hora de planear sus secuencias: la intuición, sus intereses y la rutina. La intuición es el resultado de su experiencia, sus intereses están relacionados con su motivación y la rutina, la cual no es adecuada, pues no permite reflexionar e innovar.

En la búsqueda de información acerca de cómo diseñar unidades didácticas, se encuentra variedad de estilos y formas, lo cual, nos indica que no existe un solo camino para su elaboración. Dentro del material encontrado están los criterios para diseñar unidades didácticas propuestos por Sanmartí (2000), los cuáles se enuncian a continuación:

- Criterios para la definición de finalidades/objetivos.
- Criterios para la selección de contenidos.
- Criterios para organizar y secuenciar los contenidos.
- Criterios para la selección y secuenciación de actividades.
- Criterios para la selección y secuenciación de las actividades de evaluación.
- Criterios para la organización y gestión de aula.

A manera de resumen, la tabla 2, muestra de manera detallada cada uno de los criterios propuestos por Sanmartí (2000).

Tabla 2  
*Crterios para el diseño de Unidades Didácticas*

CRITERIOS PARA EL DISEÑO DE UNIDADES DIDÁCTICAS	
<p>Crterios para la definición de finalidades/objetivos</p>	<p>Deben servir para guiar la selección de contenidos y actividades.</p> <p>En ellos se evidencia qué se considera importante enseñar, cómo aprenden mejor los estudiantes y cómo es mejor enseñar.</p> <p>Se pueden ir construyendo a medida que se van tomando decisiones acerca de los contenidos a enseñar y las actividades a realizar.</p> <p>Es importante discutirlos con otros docentes del área, buscando que se centren en las necesidades del estudiante.</p> <p>Deben ser coherentes entre lo que se piensa, lo que se dice y lo que se lleva a la práctica.</p> <p>Se deben tener en cuenta los antecedentes del grupo-clase en cuanto a interese, niveles de desarrollo, hábitos y conocimientos previos.</p> <p>Deben basarse en concretar cuáles son las dificultades y obstáculos que se pretenden ayudar a superar.</p> <p>La explicitación de los objetivos posibilita identificar lo que realmente se prioriza enseñar y valorar su coherencia y significatividad, tanto en relación a una unidad didáctica como al conjunto del currículo.</p> <p>Deben ser pocos y básicos, estar en consonancia con el tiempo previsto de enseñanza.</p> <p>Se deben compartir con todos los estudiantes, es importante formularlos desde el punto de vista del estudiante, plantearlo como un desarrollo de sus capacidades y especificar la acción y el contexto en el que se pretenden ellos apliquen sus conocimientos.</p>
<p>Crterios para la selección de contenidos</p>	<p>Debe hacerse de forma que los contenidos sean muy significativos y posibiliten la comprensión de fenómenos</p>

---

 CRITERIOS PARA EL DISEÑO DE UNIDADES DIDÁCTICAS
 

---

paradigmáticos en el campo de la ciencia y socialmente relevantes.

Se deben tener en cuenta tres aspectos:

*Tipos de contenidos:* Habitualmente los contenidos curriculares se acostumbran a distinguir según se refieran a conceptos, a procedimientos, o a actitudes. La diversidad de modelos y ritmos de aprendizaje requiere que la programación posibilite que todos los estudiantes aprendan desde sus puntos de partida. El docente debe reconocer que enseñar ciencias es algo más que enseñar conceptos y teorías.

*Relaciones entre “las ciencias de lo científico” y la “ciencia escolar”:* Se refiere a la caracterización de la ciencia escolar y de sus relaciones con los que configuran la ciencia.

*Significatividad social de los contenidos a seleccionar:* es necesario plantear la enseñanza de contenidos relevantes para comprender fenómenos y problemas cotidianos y ser capaz de actuar coherentemente.

Criterios para organizar y secuenciar los contenidos

Para estructurar la unidad didáctica se debe, por un lado, seleccionar temáticas o ideas en función de las cuales organizar los contenidos y, por el otro, secuenciarlos, es decir, distribuirlos en el tiempo.

Dependen fundamentalmente de las finalidades y objetivos priorizados.

Se puede plantear una organización basada en una perspectiva que se podría llamar de “ciencia pura”. Desde este punto de vista, los problemas transversales se estudian como aplicación de conceptos e ideas científicas generales.

Para concretar la organización de una unidad didáctica puede ser útil el uso de mapas conceptuales, tramas de contenidos, o

---

---

## CRITERIOS PARA EL DISEÑO DE UNIDADES DIDÁCTICAS

---

simplemente esquemas. Estos permiten visualizar los principales contenidos interrelacionados alrededor de un problema, idea o concepto.

Es necesario tomar decisiones argumentadas didácticamente acerca del orden de construcción de las nuevas ideas a construir.

Crterios para la selección y  
secuenciación de  
actividades

Las actividades son las que posibilitan que el estudiante acceda a conocimientos que por sí mismo no podría llegar a representarse.

Un conjunto de actividades organizadas y secuenciadas, que posibilitan un flujo de interacciones con y entre el alumnado y entre el alumnado y el profesorado posibilitan el aprendizaje.

Las finalidades didácticas de las actividades puede ser el mejor itinerario para que los estudiantes aprendan, teniendo en cuenta tanto los contenidos a introducir como las características y diversidad de los estudiantes y otras variables como el tiempo y material disponible.

Depende del modelo o enfoque que cada docente tiene acerca de cómo mejor aprenden sus estudiantes.

En las diferentes propuestas de selección y secuenciación de actividades, estas se pueden diferenciar así:

Actividades de iniciación, exploración, de explicitación, de planteamiento de problemas o hipótesis iniciales: Tienen como objetivo facilitar tanto que los estudiantes definan el problema a estudiar como que expliciten sus representaciones.

Actividades para promover la evolución de los modelos iniciales, de introducción de nuevas variables, de identificación de otras formas de observar y explicar, de reformulación de los problema: Están orientadas a favorecer que el estudiante pueda identificar nuevos puntos de vista en relación con los temas objeto de estudio, formas de resolver los problemas, atributos que le

---

---

## CRITERIOS PARA EL DISEÑO DE UNIDADES DIDÁCTICAS

---

permitan definir los conceptos, relaciones entre conocimientos anteriores y los nuevos.

Actividades de síntesis, de elaboración de conclusiones, de estructuración del conocimiento: Deben favorecer que el estudiante explicité qué está aprendiendo, cuáles son los cambios en sus puntos de vista, sus conclusiones, es decir, actividades que promuevan la abstracción de las ideas importantes, formulándolas de manera descontextualizada y general.

Actividades de aplicación, de transferencia a otros contextos, de generalización: Están orientadas a transferir las nuevas formas de ver y explicar nuevas situaciones, más complejas que las iniciales.

Criterios para la selección y secuenciación de las actividades de evaluación

La evaluación y, muy especialmente, la autoevaluación formativa tiene la función de motor de la evolución o cambio de las representaciones iniciales. Por ello, en el diseño de una unidad didáctica es fundamental la toma de decisiones acerca de qué actividades de evaluación introducir, en qué momento y qué aspectos son los importantes a evaluar.

Criterios para la organización y gestión de aula

Debe estar orientada a crear entornos de aprendizaje que fomenten un ambiente de clase y unos valores favorables a la verbalización de las ideas y de las formas de trabajo, que fomenten el intercambio de puntos de vista, el respeto a todos ellos, su confrontación y elaboración de propuestas consensuadas. En el aula se pueden presentar diversas formas de ver o explicar un fenómeno, esta diversidad es la que permite avanzar, si no lo hay, deben provocarse, ya que sin puntos de vista diferentes no es posible construir conocimientos.

Debe preverse la forma de organizar el grupo y la distribución del

---

---

## CRITERIOS PARA EL DISEÑO DE UNIDADES DIDÁCTICAS

---

tiempo y el espacio. Hay dos preguntas que se deben responder a la gestión de aula:

*¿Cómo favorecer la comunicación en el aula?:* El docente debe facilitar el aprendizaje a partir de intervenciones relacionadas tanto con los aspectos conceptuales como con los procedimentales y actitudinales. Lo anterior está relacionado con los contenidos, el uso de materiales y recursos didácticos. Se deben establecer reglas de juego de tipo cooperativo en el aula. Es importante dar tiempo para pensar y expresar sus propias ideas. Se deben dar espacios para trabajos de manera individual y también en pequeños y grandes grupos.

*¿Cómo atender a la diversidad de alumnado?:* Una democratización de la enseñanza y calidad solo es posible si en el diseño de las unidades didácticas se prevén formas organizativas que posibiliten la respuesta a las necesidades de todo tipo de estudiantes. En las clases de ciencias es importante tener en cuenta, además de la diversidad de niveles y ritmos de aprendizaje, muy especialmente la diversidad de género y la diversidad de intereses y de motivación.

---

Texto tomado de (Sanmartí, 2000, pp. 243-263). (Elaboración propia).

El diseño de unidades didácticas permite al docente ajustar todo a las circunstancias de su trabajo y a la realidad con la cual él convive diariamente. Un modelo de unidad didáctica muy interesante direccionado hacia las Ciencias Naturales, es el desarrollado por Tamayo, Vasco, Suarez de la Torre, Quiceno, García y Giraldo (citados por Tamayo, 2013), quienes lo plantean como un modelo que busca distanciar la forma transmisionista por parte del docente y la actitud pasiva de los estudiantes, por una forma más activa en pro de que el alumno acoja un modelo constructivista. Este modelo pretende desarrollar en los estudiantes pensamiento científico y

crítico de las problemáticas actuales en ciencias naturales, medio ambiente y matemáticas. Este modelo de unidad didáctica está conformado por cinco componentes: ideas previas; historia y epistemología de la ciencia; múltiples modos semióticos y TIC; reflexión metacognitiva y evolución conceptual. Ver ilustración 4.

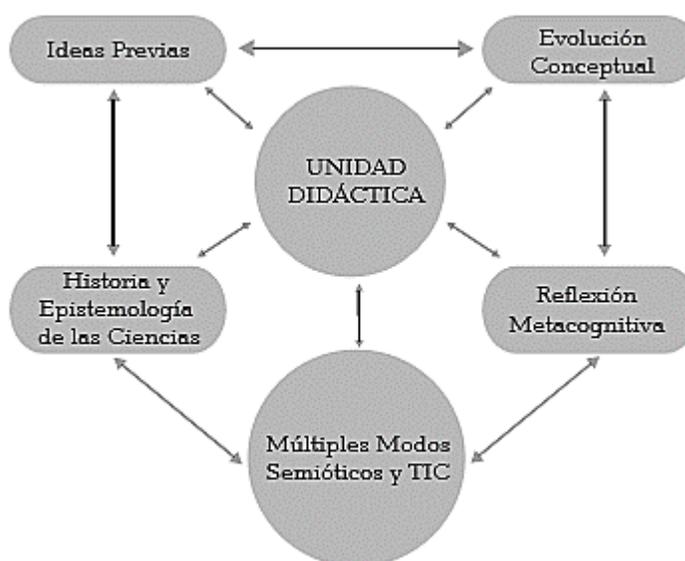


Ilustración 4. *Modelo para la elaboración de Unidades Didácticas. Fuente: Tamayo, 2013 (p.120).*

a. *Ideas previas*: Para Tamayo (2013), “las ideas previas de toda persona son adquiridas por múltiples fuentes como: la convivencia con otras personas, la televisión, radio, internet, leer e interactuar en un medio lleno de información, entre otras” (p.119). De igual manera Campanario y Otero (citado por Tamayo, 2013), afirman que:

Todos los estudiantes conservan un conjunto muy variado de ideas previas (preconcepciones) sobre los diferentes contenidos científicos y que la mayoría de veces las preconcepciones de

los alumnos son erróneas, esto no niega que las ideas previas son muy importantes para el desarrollo de los aprendizajes significativos (p.120).

Tamayo (2013), plantea algunas razones por las cuales las ideas previas permiten enriquecer y potenciar la planificación de una Unidad Didáctica: se obtiene información del conocimiento que trae el estudiante, se puede explorar el lenguaje usado por el estudiante permitiendo al docente diseñar procesos adecuados de enseñanza aprendizaje, se le da mayor protagonismo al estudiante dinamizando los procesos de enseñanza y se puede realizar una comparación con las ideas científicas adquiridas durante el proceso de enseñanza.

b. *Historia y epistemología de la ciencia:* Para Tamayo et al. (citados por Tamayo, 2013), tener en cuenta la historia y epistemología de la ciencia en la elaboración de Unidades Didácticas permite: ubicar la temática científica que se va a desarrollar en un periodo de tiempo específico, mejor comprensión de los estilos de pensamiento desarrollados en las diferentes épocas, identificar algunos de los obstáculos que impiden el desarrollo científico, observar los conceptos que se desarrollan y evolucionan con el tiempo y ver como la historia de la ciencia incide en la evolución de la didáctica de la ciencia.

c. *Múltiples modos semióticos y TIC:* Este concepto implica el concepto representaciones. Según Duval (citado por Tamayo, 2013), expone tres nociones diferentes sobre representación, cada una con connotación diferente: representación mental (Piaget), representación interna o computacional y la representación semiótica.

Las personas pueden tener representaciones internas mentales, las cuales se encuentran en la mente de los estudiantes (nociones, fantasías, imágenes) y representaciones externas que son producto de emplear sistemas semióticos (dibujos, mapas, diagramas, palabras), todas ellas permiten que se desarrollen varios procesos cognitivos como la categorización, formación de

conceptos, evolución conceptual (Tamayo, 2013). En todos estos procesos “las TIC permiten acceder y explorar múltiples contextos y hacer que los procesos de enseñanza-aprendizaje sean innovadores y de esta forma romper paradigmas en la educación tradicional” (Tamayo, 2013, p. 128).

d. *Metacognición*: Para Tamayo (citado por Tamayo 2013) “En el campo de la Didáctica de las Ciencias la metacognición es de gran importancia debido que permite la adquisición, comprensión, retención y aplicación de lo que se aprende en los cursos” (p.128). En este sentido, Tamayo et al (citados por Tamayo 2013) afirman “la metacognición cobra importancia cuando los docentes y los estudiantes la explicitan en el aula de clase, mediante la comunicación (verbalizaciones, escritura de textos, expresión corporal, representaciones gráficas, etc.)” (p.128).

e. *Evolución conceptual*: Según Tamayo (2013), el docente debe estar atento a la evolución conceptual de sus estudiantes, esto se logra con una buena observación en el aula, donde se identifiquen los factores que favorecen y desfavorecen dicha evolución, y así, planificar de la mejor manera sus Unidades Didácticas buscando que los estudiantes evolucionen sus conceptos.

### **2.2.5. La comprensión lectora.**

Hablar de comprensión lectora, implica explorar un compendio de información muy importante, esto con el fin de encontrar las mejores estrategias que se acomoden al contexto cotidiano de los estudiantes y puedan ser asimiladas con el fin de fortalecer sus habilidades lectoras. En este sentido, Tapia (2005), se plantea las siguientes preguntas “¿qué podemos hacer para facilitar que se lea más y, sobre todo, que se lea comprendiendo mejor lo que se lee? ¿Qué podemos hacer?” (p.63). Al dialogar con algunos colegas docentes sobre el rendimiento

académico de los estudiantes, los comentarios llevan a que este rendimiento es bajo, debido a que los estudiantes leen muy poco o si lo hacen, no comprenden lo que leen. En este sentido, Tapia (2005) plantea que si la motivación con la que los estudiantes afrontan la lectura no es la adecuada, los lleva a leer de forma inadecuada; además si los procesos de lectura no son eficaces hacen que la lectura no sea muy gratificante, es decir, aburrida. De igual manera, Carrasco (2003) afirma “la escuela puede, enseñar al niño a reconocer un sistema formal de representación escrita pero no le estará enseñando verdaderamente a leer si no asegura que la lectura sea realizada como práctica regular con propósitos claros.” (p.130).

Entonces, ¿cómo se puede saber si se ha comprendido un texto?, Miguel (2008) después de unos experimentos desarrollados plantea que si se comprende un texto, se pueden crear de él resultados o representaciones en la mente de diferentes tipos. La mente realiza operaciones mentales cuando se lee un texto tratando de comprenderlo, no solo se trata de decodificar letras escritas, aunque es necesario, no es suficiente para alcanzar una lectura comprensiva, se requieren conocimientos de tipo sintáctico, el lector tiene que llegar a comprender el significado del mensaje contenido en el texto (García, 1993).

En cualquier proceso desarrollado para ayudar al estudiante a comprender mejor lo que lee, la tecnología debe ser una herramienta fundamental, por que como afirma de Pedro, de los Santos, García y Carro (2010) “el uso de la tecnología por parte de los estudiantes aumenta su comprensión, mantiene su interés y motivación, alienta el trabajo colaborativo y los estimula a profundizar sobre el tema que están estudiando” (p.40).

### **2.2.6. Niveles de comprensión lectora.**

Strang (1965), Jenkinson (1976) y Smith (1989) (citados por Alfonso y del Pilar (2009)), describen tres niveles de comprensión:

*Nivel de comprensión literal:* En este nivel, el lector reconoce las frases y las palabras clave del texto. Capta lo que el texto dice sin una intervención muy activa de la estructura cognoscitiva e intelectual del lector. Corresponde a una reconstrucción del texto que no ha de considerarse mecánica, comprende el reconocimiento de la estructura base del texto.

*Nivel de comprensión inferencial:* Este nivel se caracteriza por escudriñar y dar cuenta de la red de relaciones y asociaciones de significados que permiten al lector leer entre líneas, presuponer y deducir lo implícito; es decir, busca relaciones que van más allá de lo leído, explica el texto más ampliamente, agrega informaciones y experiencias anteriores, relaciona lo leído, los conocimientos previos, formulando hipótesis y nuevas ideas. La meta del nivel inferencial es la elaboración de conclusiones. Este nivel de comprensión es muy poco practicado por el lector, ya que requiere de un considerable grado de abstracción. Favorece la relación con otros campos del saber y la integración de nuevos conocimientos en un todo.

*Nivel de comprensión crítico:* A este nivel se le considera el ideal, ya que en él el lector es capaz de emitir juicios sobre el texto leído, aceptarlo o rechazarlo, pero con argumentos. La lectura crítica tiene un carácter evaluativo, en el que interviene la formación del lector, su criterio y conocimientos de lo leído. (pp. 97–98)

### **2.2.7. La comprensión lectora en ciencias naturales.**

En las instituciones educativas, el trabajo del proceso lector, por lo general, es desarrollado por los docentes del área de lengua castellana. No obstante, en el área de ciencias naturales, se requiere trabajar con textos escritos tales como libros, guías de apoyo y de laboratorio,

documentos científicos (sin dejar de lado el trabajo de consulta que hace el estudiante de manera virtual), con todo lo anterior se busca que los estudiantes comprendan los conceptos y los relacionen entre sí. En este sentido, Castañeda y Col (citados por Santelices, 1990) afirman que para una mejor comprensión de textos en ciencias “requiere generalmente que el lector posea un conocimiento formal específico en relación a los temas tratados y que además sea capaz de penetrar en el núcleo de información contenido en una afirmación, principio o ley científica” (p.60). De igual manera, Solé (1992) afirma “Si comprendemos lo que está escrito es porque podemos ir relacionándolo con cosas que ya conocíamos e ir integrando la información nueva en nuestros esquemas previos; ello permite no sólo comprender, sino también ampliar, quizás, nuestros conocimientos” (p.2).

El docente de ciencias, es quien debe buscar las estrategias más adecuadas para guiar al estudiante hacia una buena comprensión lectora. Es así como, Readence, Bean y Baldwin (citados por Santelices, 1990) proponen elaborar una guía inicial, donde se planteen expresiones relacionadas con el tema, el estudiante responde según sus conocimientos previos, se socializan las respuestas, se pide que lean un texto entregado por el docente, quien lo ha preparado previamente, y discrepar en las respuestas dadas, al final releer las respuestas y así discutir con el docente las posibles diferencias.

La anterior, es una estrategia interesante que se tuvo en cuenta en el diseño de la Unidad Didáctica realizando algunos ajustes que permitieran una mayor motivación de los estudiantes.

Para medir los niveles de comprensión lectora de los estudiantes en Ciencias Naturales, se requiere realizar una evaluación de manera constante durante todo el proceso. Mazzitelli, Maturano y Macías (2013) opinan que se deben realizar actividades de pos-lectura de los temas, esto permite indagar lo que pasa por la mente del lector a través de algunas tareas como escribir

un resumen, redactar la idea principal, poner título a un texto y construir un organizador gráfico.

Al respecto, (Solé, 1992, p.10) propone “otras estrategias dirigidas a resumir, sintetizar y extender el conocimiento” que se pueden adquirir mediante la lectura.

### **2.3. Marco legal**

Partiendo de la idea de que todas las estrategias didácticas a utilizar en los procesos de enseñanza del docente, son basados algunos derechos y obligaciones tanto de estudiantes como de los docentes, en todo momento los planteamientos se enmarcan en las diferentes leyes que los regulan:

#### **2.3.1. Decreto 1290.**

“Por el cual se reglamenta la evaluación del aprendizaje y promoción de los estudiantes de los niveles de educación básica y media”.

#### **2.3.2. Ley 115 de Febrero de 1994. Ley General de la Educación.**

“Señala las normas generales para regular el Servicio Público de la Educación que cumple una función social acorde con las necesidades e intereses de las personas, de la familia y de la sociedad”.

#### **2.3.3. Decreto 1860 de 1994.**

“Por el cual se reglamenta parcialmente la ley 115 de 1994, en los aspectos pedagógicos y organizativos generales”.

#### **2.3.4. Ley 715 de 2001.**

“Por la cual se dictan normas orgánicas en materia de recursos y competencias de conformidad con los artículos 151, 288, 356 y 357 (Acto Legislativo 01 de 2001) de la Constitución Política y se dictan otras disposiciones para organizar la prestación de los servicios de educación y salud, entre otros”.

#### **2.3.5. Serie de lineamientos curriculares para el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental.**

Tiene el propósito de señalar horizontes deseables que se refieren a aspectos fundamentales y que permiten ampliar la comprensión del papel del área en la formación integral de las personas, revisar las tendencias actuales en la enseñanza y el aprendizaje y establecer su relación con los logros e indicadores de logros para los diferentes niveles de educación formal.

#### **2.3.6. Estándares básicos de competencias en ciencias sociales y ciencias naturales.**

“Con el fin de permitir un desarrollo integrado y gradual a lo largo de los diversos niveles de la educación, los estándares se articulan en una secuencia de complejidad creciente y se agrupan en conjuntos de grados, estableciendo lo que los estudiantes deben saber y saber hacer al finalizar su paso por ese conjunto de grados”(p. 5). La formulación de los estándares, las herramientas conceptuales y metodológicas adquieren un sentido verdaderamente formativo si permiten a los estudiantes una relación armónica con los demás y una conciencia ambiental que les inste a ser parte activa y responsable de la conservación de la vida en el planeta.

#### **2.3.7. Derechos Básicos de Aprendizaje.**

Es un material que propone y desarrolla en conjunto con la comunidad educativa diferentes herramientas y documentos para orientar las prácticas escolares hacia la mejora en los aprendizajes.

### 3. Diseño metodológico

#### 3.1. Tipo de investigación

La propuesta de diseñar unidades didácticas para orientar el fortalecimiento de la comprensión lectora en estudiantes de décimo grado, de un colegio oficial ubicado en el municipio de Piedecuesta, departamento de Santander, se desarrolló a través de un proceso de Investigación Acción.

Uno de los grandes representantes de este modelo de investigación es Elliot (1993), el cual afirma que el modelo de investigación acción “es un proceso iniciado por los profesores en ejercicio para responder a la situación práctica concreta a la que se enfrentan” (p.22). Es así, como en este trabajo de investigación se realizó una intervención directa en el aula de clase, donde a través del desarrollo de unidades didácticas, se buscó cambiar el estilo tradicional de impartir las clases, es decir, mejorar la práctica. Según Elliot (1993) esto implica “un cambio en concepto de aprendizaje, que a su vez, modifica los criterios mediante los que se evalúa” (p.23).

En este tipo de investigación, es de gran importancia el acto reflexivo del docente al mismo tiempo que realiza su práctica educativa, donde él explora con sus estudiantes, observa las reacciones que se puedan presentar en ellos y en él mismo, interpreta los sucesos del aula y además, debe estar abierto a la evolución del conocimiento (Elliot, 1993).

El enfoque que se le dio a esta investigación es de tipo cualitativo, es decir, se trata de describir todas las situaciones que ocurrieron en el aula durante el tiempo de aplicación de la investigación, se realizaron los ajustes necesarios en el tiempo, buscando siempre el mejoramiento y los recursos necesarios para su desarrollo. “El enfoque cualitativo es el que utiliza recolección de datos sin medición numérica para descubrir o afinar preguntas de

investigación y puede o no probar hipótesis en su proceso de interpretación” Hernández, Fernández y Baptista (citados por Quesada y Galvis 2016, p. 35).

### 3.2. Proceso de la investigación

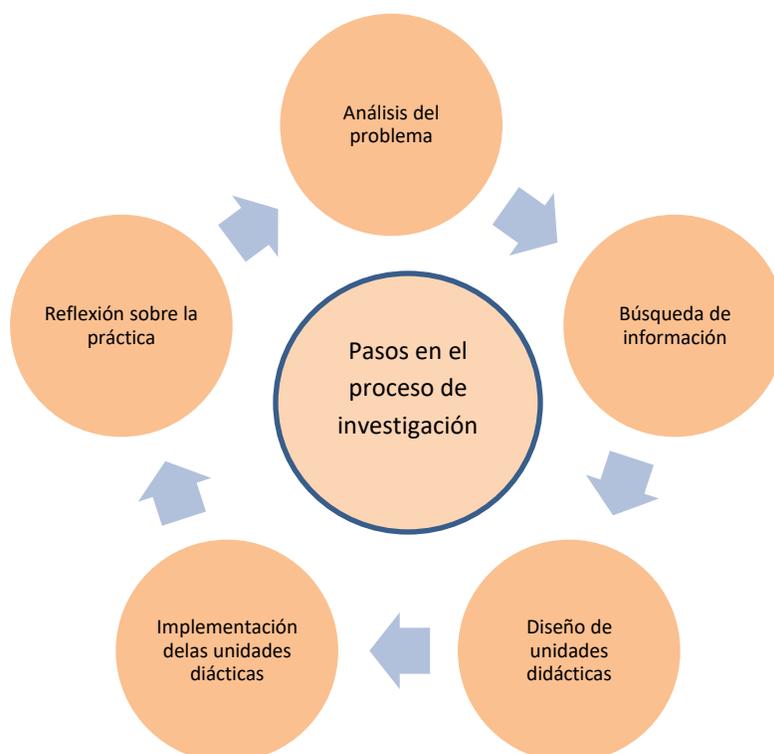


Ilustración 5. Pasos desarrollados en el proceso de investigación. Fuente: Elaboración propia

En la ilustración 5, se muestra los pasos desarrollados durante el proceso de investigación. Estos, fueron planeados tomando como referencia lo que planteado por Elliot (1993).

El método usado en este trabajo de investigación es el de investigación acción. Para Martínez (2006) “es el único indicado cuando el investigador no sólo quiere conocer una determinada realidad o un problema específico de un grupo, sino que desea también resolverlo” (p.136).

Hasta antes de iniciar el trabajo de investigación, la forma de trabajo con los estudiantes del grado décimo, se basaba en clases magistrales. Como docente, tenía el protagonismo dictando clases, haciendo uso de guías de apoyo por periodos, utilizando los recursos tecnológicos en ciertos momentos y al final de cada tema, realizar una evaluación escrita de lo visto en clase. Los estudiantes estaban limitados solo a responder las preguntas que el docente les hacía en determinado momento. En cuanto a los trabajos en grupo, muy poca participación ellos tenían, lo hacían para preparar algunas exposiciones, en otros casos, para solucionar problemas dentro del aula. Se puede decir, que el trabajo colaborativo no se veía reflejado en las actividades programadas dentro de la asignatura de física.

Desde el punto de vista de los procesos de lectura y escritura, en efecto, con todo lo dicho anteriormente, no se le daba la importancia necesaria, porque se pensaba que era trabajo de los docentes del área de Lenguaje. El trabajo de lectura, estaba enfocado solo a leer la guía de trabajo, el material de consulta y los problemas que realizaban al finalizar el trabajo con los contenidos teóricos. Y qué decir de los procesos de comprensión, se podría decir, que se tenían en cuenta a la hora de resolver problemas que requerían una solución matemática, allí, casi que solo el docente era quien hacía este análisis, para que el estudiante observara como se debía realizar, dejando muy poco para el desarrollo de los estudiantes.

Es así como, pensando en qué hacer para planificar y organizar el proceso de enseñanza y aprendizaje de la física y teniendo en cuenta las dificultades y debilidades de los estudiantes a la hora de comprender textos, se hizo una propuesta: diseñar unidades didácticas desde la asignatura de física, que pudieran contribuir con el fortalecimiento de la comprensión lectora.

Con el deseo de contribuir a solucionar las dificultades detectadas en los procesos de enseñanza y en los procesos de aprendizaje de los estudiantes, teniendo claro además, que eran

problemas, a los cuales, se le podía plantear soluciones, se encontró a Martínez (2006), quien plantea dos centros básicos de actividad orientados hacia la solución de un problema, los cuales consisten en: “recoger toda la información necesaria y suficiente para alcanzar esos objetivos, o solucionar ese problema y estructurar esa información en un todo coherente y lógico, es decir, ideando una estructura lógica, un modelo o una teoría que integre esa información” (p.128).

Al momento de iniciar el trabajo de investigación, (en julio de 2016), los estudiantes se encontraban cursando el grado décimo. Como se había tomado la decisión de trabajar con unidades didácticas, por la importancia que tienen a la hora de tener que organizar contenidos, actividades y evaluaciones, se empezó con la búsqueda de información teórica, hasta ese momento no se tenía claro que era una unidad didáctica. Igualmente, con el tema de comprensión lectora, fue necesario recopilar información que diera respuesta a interrogantes sobre cómo llegar a fortalecerla en los estudiantes. Desde julio de 2016, se inició con los diseños de unidades didácticas, las cuales, se fueron aplicando en cada uno de los periodos. El diseño y aplicación de las unidades didácticas, se llevó a cabo hasta abril de 2017, para ese momento, los estudiantes se encontraban cursando el grado undécimo. Dentro de la consulta teórica realizada, se encontró a Sanmartí (2000), quién describe los criterios que se deben tener en cuenta a la hora de diseñar las unidades didácticas. Para el modelo de unidad didáctica, se tomó como referencia a Tamayo (2013), entre otros.

Durante la aplicación de las unidades didácticas, se hizo la observación directa dentro del aula, esto, con el fin de determinar las diferentes reacciones de los estudiantes ante el trabajo realizado: aptitudes y actitudes, aceptación o rechazo, motivación e interés, participación. También, las reacciones mismas del docente ante las estrategia aplicadas en cada momento. Todos los datos allí observados, se plasmaron, clase a clase, en el diario pedagógico, allí, toda la

información fue categorizada, para posteriormente, hacer los respectivos análisis e interpretaciones. En este sentido Martínez (2006) afirma “el método básico de toda ciencia es la observación de los "datos" o "hechos" y la interpretación de su significado” (p.128).

Al terminar la aplicación de cada unidad didáctica, y teniendo en cuenta los planteamientos de Elliot (1993), se hizo una reflexión de todo el proceso realizado con los datos tomados en el diario pedagógico. Esto permitió, rediseñar las estrategias utilizadas anteriormente, de tal manera poder así, superar los inconvenientes que se pudieran haber presentado y que influían negativamente en el proceso de aprendizaje de los estudiantes. Al finalizar todo el trabajo práctico, se hizo una propuesta de unidad didáctica, adaptada a las necesidades del contexto en el que se desarrolló el trabajo de investigación.

### **3.3. Población y muestra**

La población objeto de estudio estuvo constituida por 111 estudiantes de los grupos 10:01, 10:02 y 10:03 de la Institución Educativa Centro de Comercio, jornada de la mañana. La muestra fueron 39 estudiantes del grado 10:01 (estos datos son del año 2016, pues para el año 2017, el grupo de trabajo pasó a ser 11:01 con un total de 41 estudiantes por el traslado de dos estudiantes mujeres de la jornada de la tarde). A continuación, en la tabla 3, se muestra la población seleccionada.

Tabla 3  
*Muestra bajo estudio (Año 2016)*

<b>Grado</b>	<b>Hombres</b>	<b>Mujeres</b>	<b>Total estudiantes</b>
10:01	12	27	39

Datos de campo. (Elaboración propia).

El grupo seleccionado hacía parte de la modalidad de Comercio en articulación con el SENA. Era un grupo heterogéneo en cuanto a la actitud e interés por aprender, algunos eran muy participativos, buenos lectores, buenos expositores, pero otros no tenían mucha motivación en participar, ya fuera de manera individual o en grupo. Estos últimos, poco les interesaba participar oralmente a través de exposiciones y eran apáticos a la lectura, estaban más preocupados por una nota, más no por aprender.

En el grupo había tres estudiantes que viven en la parte rural del municipio con dificultades para su transporte; los demás viven en la parte urbana, ubicándose en su mayoría en los estratos 2 y 3. La edad promedio está entre los 14 y 16 años.

### **3.4. Técnicas e instrumentos para la recolección de la información**

El presente estudio abordó algunas técnicas e instrumentos de recolección de datos, los cuales fueron utilizados a la hora de realizar reflexiones de toda la práctica realizada. Entre otras están:

#### **3.4.1. La observación directa.**

Es la técnica de mayor aplicación durante todo el trabajo de investigación. En este sentido, Martínez (2006) afirma: “el investigador vive lo más que puede con las personas o grupos que desea investigar, compartiendo sus usos, costumbres, estilo y modalidades de vida” (p.138). En

este caso, la observación realizada tuvo algunas intervenciones en las que se llevó a cabo el diálogo directo con los estudiantes durante el desarrollo de cada una de las clases. Para la aplicación de esta técnica, se apoyó en otro tipo de instrumentos como fotos y videos, que permitieron captar momentos visuales de algunas situaciones vividas en el aula.

### **3.4.2. Diario pedagógico.**

Para Kemmis y Cols (citados por Elliot, 1993, p. 96), este diario debe responder a “observaciones, sentimientos, reacciones, interpretaciones, reflexiones, corazonadas, hipótesis y explicaciones” que son escritas por el investigador de manera personal. En el avance de esta investigación, para cada clase se tomó anotación de lo sucedido (esto complementado con las fotos y videos), para luego ser ampliado con más detalle en casa. En ese mismo momento, se hacía una reflexión de lo vivido en el aula y luego se consignaba en él, la experiencia adquirida. Al respecto, Martínez (2006) afirma que las anotaciones tomadas “conviene detallarlas o ampliarlas el mismo día o al día siguiente, de lo contrario perderán su capacidad de información” (p.139).

El modelo de diario de campo usado en el proyecto se puede visualizar en el anexo A. Este diario se elaboró de manera digital, en cada una de las clases aplicadas durante el trabajo de investigación.

En el trabajo de investigación se tuvo en cuenta el análisis de la información por categorías y subcategorías. Con respecto a lo anterior, (Cabrera, 2005, p.64) hace una distinción entre categorías “denotan un tópico en sí mismo” y subcategorías “detallan dicho tópico en microaspectos”, de igual manera, manifiesta que estas “pueden ser apriorísticas, es decir,

construidas antes del proceso recopilatorio de la información, o emergentes, que surgen desde el levantamiento de referenciales significativos a partir de la propia indagación”.

### **3.4.3. Cuestionarios.**

En el desarrollo del trabajo de investigación se realizaron dos encuestas aplicadas, haciendo uso de un cuestionario con preguntas: una a estudiantes (anexo B) y otra a docentes que orientan sus asignaturas en el grupo muestra (anexo C). Se hizo uso de esta técnica, porque permitió obtener información directa de los estudiantes y docentes acerca la afectación positiva o negativa obtenida de todo el trabajo desarrollado. Según Aigner (2005), el formulario es “un listado de preguntas estandarizadas y estructuradas que se han de formular de idéntica manera a todos los encuestados” (p.6).

Igualmente, esta técnica se utilizó en cada una de las pruebas aplicada a los estudiantes, donde las preguntas fueron planteadas con respuesta única, a manera de selección múltiple.

### **3.4.4. Pruebas a estudiantes.**

Las pruebas escritas, aplicadas al final de cada unidad didáctica, se realizaron con el fin de (Covacevich, 2014, p.5) “identificar las debilidades de un determinado estudiante”. Las pruebas fueron de tipo formativa, con ellas, se buscaba determinar el progreso de los estudiantes durante la aplicación de las unidades didácticas, y además, permitieron diagnosticar posibles debilidades y fortalezas con el fin de realizar los ajustes necesarios a futuro (Covacevich, 2014).

## **3.5. Validación de los instrumentos**

La validación de los instrumentos se da inicialmente por la exposición de los mismos a la luz de las teorías citadas en el presente trabajo junto con la percepción del investigador y los elementos allí recogidos. En este aspecto, la observación, el análisis y la reflexión sobre los fenómenos detectados en la implementación de las unidades didácticas, hicieron un aporte significativo en el propósito de analizar los indicios evidenciados en el proceso de investigación.

El diario pedagógico, fue usado con el fin poder hacer una reflexión sobre las situaciones que afectaban la clase, se pudo determinar con él, las fortalezas y dificultades encontradas en los estudiantes. También se pudo analizar el contexto, la metodología y estrategias que influían en el aprendizaje de los estudiantes (Fernández & Roldán, 2012).

Las pruebas de comprensión lectora se diseñaron así: las preguntas de nivel literal (5) fueron elaboradas por el autor del proyecto. Las de nivel inferencial (5) y nivel crítico (5), fueron tomadas de las preguntas que han sido liberadas por el ICFES, de pruebas saber aplicadas en años anteriores. Igualmente, estas pruebas fueron validadas por la directora del proyecto.

En el caso de los cuestionarios, se aplicó uno a estudiantes, con 9 preguntas de tipo cerradas y 6 preguntas abiertas. Para los docentes, se aplicó un cuestionario con 2 preguntas cerradas y 1 pregunta abierta. Con ellos se buscaba mirar la influencia que había tenido el uso de unidades didácticas en la comprensión lectora, la motivación, la participación, la actitud, entre otros.

### **3.6. Resultado e interpretación de resultados**

Antes de empezar este trabajo de investigación acción, las clases de física se “dictaban” de forma tradicional, a los estudiantes no se les motivaba a realizar de manera consciente la comprensión de textos entregados por el docente y textos consultados por ellos mismos. Es así, como nace la idea de hacer una propuesta que permitiera cambiar la forma de enseñar del

docente y la forma de aprender de los estudiantes. De esta manera, se presenta como respuesta a este interrogante, diseñar unidades didácticas, que además de permitir realizar procesos de enseñanza – aprendizaje más interesantes y motivantes, pudieran contribuir a orientar el fortalecimiento de la comprensión lectora.

### **3.6.1. Proceso descriptivo.**

En la Institución Educativa Centro de Comercio, dentro del plan de área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental, a la asignatura de física se le asignan 3 horas de clase semanales en décimo y tres horas en undécimo. Cada grupo en la institución tiene asignado su aula de clase, en algunas de ellas, no en todas, se tiene instalado un video beam. Por tal motivo, cuando se requería del uso de este recurso, era necesario solicitar el préstamo con anticipación del aula, presentándose algunas veces dificultades por encontrarse ocupadas en el desarrollo de otras clases.

En el proceso de investigación se llevaron a cabo una serie de pasos que se consideraron importantes y permitieron lograr con éxito la culminación de la investigación. Estos pasos fueron:

- a. Hacer una deliberación en los grados décimos, acerca de cómo mejorar los procesos de enseñanza – aprendizaje en la asignatura de física, teniendo en cuenta, además, la orientación hacia el fortalecimiento de la comprensión lectora, siendo uno de los problemas que se venían presentando en los estudiantes no solo en física, sino en todas las asignaturas. En el diseño de las dos primeras unidades didácticas, no se tenía bien claro si trabajar con secuencias didácticas o con unidades didácticas. Al revisar la bibliografía, se pudo determinar que las unidades didácticas son un conjunto de actividades, objetivos,

contenidos, metodología, recursos materiales y evaluación de un bloque temático, mientras que las secuencias didácticas “constituyen una organización de las actividades de aprendizaje que se realizarán” (Díaz, 2013, p. 1) en la unidad didáctica. Se tomó la decisión de trabajar con unidades didácticas, con ellas se pueden llegar a orientar en los estudiantes, un aprendizaje significativo y permiten motivar en ellos, la construcción de nuevos conocimientos. No en vano, la información obtenida de las secuencias didácticas, fueron tenidas en cuenta para el desarrollo del trabajo de investigación.

- b. Se diseñaron en total 6 unidades didácticas, pero se aplicaron en su totalidad 5 al grupo muestra. Cada unidad didáctica que se iba diseñando, se iba aplicando inmediatamente. Es así como, al terminar cada unidad didáctica, se realizaba una reflexión (evaluación), para determinar qué cambios o adaptaciones se requerían para el siguiente diseño. Las unidades didácticas diseñadas fueron: Leyes de Newton; Movimientos de giro; Trabajo, energía y potencia; Termodinámica; Mecánica de fluidos y Movimientos ondulatorios (esta última sin la aplicación completa).
- c. Durante la aplicación de las unidades didácticas, se hizo un seguimiento de los estudiantes, en cuanto a sus actuaciones, motivaciones, intereses, adaptaciones de trabajos en grupo, todo esto, través del diario pedagógico, complementado esto con la toma de fotos y videos de las clases. Es claro, que el seguimiento no solo fue a estudiantes, también el docente iba haciendo sus autorreflexiones de su quehacer pedagógico.
- d. Teniendo en cuenta, que el trabajo estaba orientado a fortalecer la comprensión lectora en los estudiantes, se aplicaron unas pruebas al terminar cada unidad didáctica, con el fin de verificar las fortalezas y debilidades encontradas, de tal manera que se pudieran realizar los ajustes necesarios, en la práctica pedagógica.

- e. Se aplicaron dos encuestas: una a estudiantes y otra a docentes que hubieran trabajado con el grupo muestra, con el fin de poder evidenciar los resultados obtenidos durante todo el proceso de la investigación.
- f. Al final, con toda la información recopilada y los análisis realizados, se diseñó una propuesta de unidad didáctica, dirigida a docentes del área de Ciencias Naturales, como una contribución para realizar procesos de enseñanza – aprendizaje más significativos y además, orientada a fortalecer la comprensión lectora.

Atendiendo a la información recolectada y la experiencia en el aula se pudo concluir que en la investigación acción ejecutada, surgieron elementos importantes en la obtención de los resultados. Por ello, se presenta un análisis de las categorías y subcategorías que fueron tenidas en cuenta durante todo el proceso. En la ilustración 5, se muestra la relación entre las categorías, instrumentos de recolección de la información y las subcategorías, todas estas, fueron tomadas como base para la construcción de los resultados obtenidos.

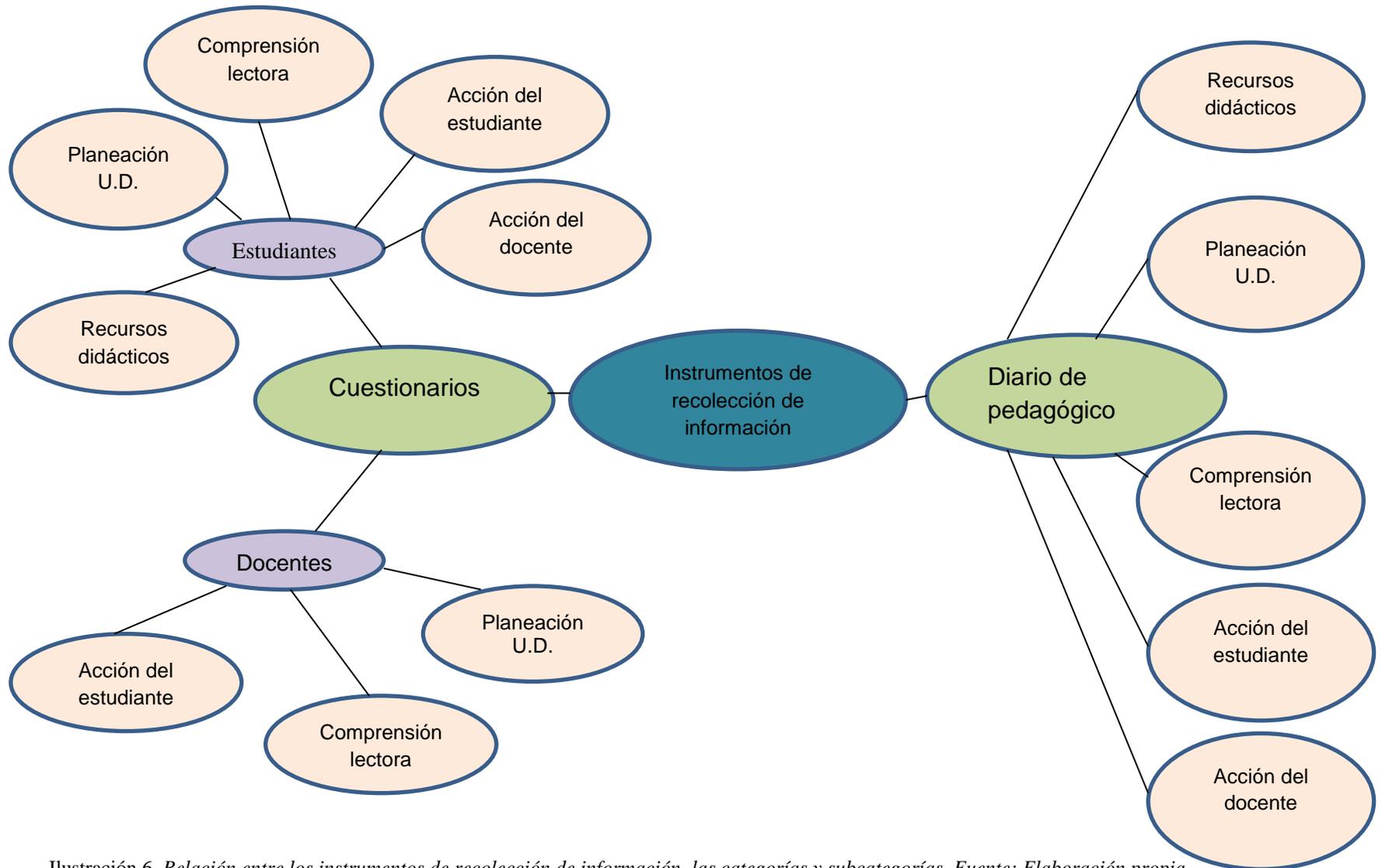


Ilustración 6. Relación entre los instrumentos de recolección de información, las categorías y subcategorías. Fuente: Elaboración propia

### **3.6.2. Análisis de las categorías.**

A continuación se hace una descripción de cada una de las categorías mostradas en el esquema anterior.

#### *Recursos didácticos.*

En el presente trabajo de investigación acción, se manejaron una variedad de recursos importantes, que permitieron mediar en todos los procesos de enseñanza aprendizaje. Entre los recursos utilizados se pueden mencionar: material impreso, aulas con video beam, ordenadores, videos de YouTube, videos elaborados por estudiantes, juegos didácticos, material casero para experimentos, material bibliográfico, software gratuito para elaboración de gráficos, esquemas y simulaciones. Todos estos materiales fueron primordiales a la hora de persuadir en los estudiantes un aprendizaje significativo de acuerdo con la edad y la asignatura de física.

Los recursos didácticos son utilizados por el docente para facilitar los procesos de enseñanza y aprendizaje, aunque no todos los materiales que se utilicen hayan sido creados con una intencionalidad. En este sentido, cada recurso didáctico usado por el docente, “ofrece unas determinadas prestaciones y posibilidades de utilización en el desarrollo de las actividades de aprendizaje que, en función del contexto, le pueden permitir ofrecer ventajas significativas frente al uso de medios alternativos” (Graells, 2000, p.5). Al hacer una selección de los recursos que se vayan a utilizar, se debe tener en cuenta si estos “están en consonancia con determinados aspectos curriculares de nuestro contexto educativo” (Graells, 2000, p.7).

Considerando las observaciones registradas en el diario pedagógico y el cuestionario aplicado a los estudiantes, se evidenció, que los recursos utilizados cumplieron una función mediadora y motivadora, además de ser importantes para incentivar el aprendizaje en física, permitieron

contribuir al fortalecimiento de la comprensión lectora, a través de su uso, se pudo realizar experimentos, videos, juegos, escritos, los cuales exigían de los estudiantes hacer un proceso de comprensión, orientado a través de las preguntas empleadas por el docente, fueran orales o escritas. Entre estos recursos definimos como subcategorías:

3.6.2.1.1. *Material impreso*. En cada una de las unidades didácticas, a los estudiantes se les entregó fotocopias que podían ser:

- Cuestionarios: Antes de iniciar cada unidad didáctica, se entregaba a cada estudiante un cuestionario con preguntas de conocimientos de los temas a tratar, para ser resuelto en casa. El desarrollo de los cuestionarios por parte de los estudiantes fue de gran importancia, los indujo a tener que consultar en diferentes medios, leer y clasificar la información, escribir de manera ordenada y realizar dibujos. En este sentido Solé (1992), plantea que los estudiantes “deben ejercitarse con textos como los que se van a encontrar en la vida, algunos de ellos mal escritos, otros muy creativos pero difíciles, otros sin embargo, muy bien organizados y muy sencillos, pero distintos” (p.7). Esta estrategia fue significativa para iniciar en ellos procesos de comprensión lectora, pues la inquietud era “cómo crear entornos que faciliten la lectura y comprensión del texto escrito” (Tapia, 2005, p.64). Aunque al principio, no todos presentaban una buena consulta, ya que venían acostumbrados a presentar trabajos con poca consulta, fue necesario dialogar con ellos y hacerles ver la importancia de este material como apoyo en el aprendizaje. Al final, más de un 90 % de los estudiantes realizaban buenas consultas y presentaban sus trabajos completos. Una ventaja de este material, fue el uso que le daban en las clases como material de apoyo/consulta, otra ventaja fue, que además de motivarlos por saber lo que se

iba a tratar, también permitía generar variedad de interrogantes, esto debido a las ideas previas que ellos tenían en ciertos conocimientos del área.

- Contenidos conceptuales: estos eran resúmenes elaborados por el docente, permitían al estudiante saber qué conceptos se iban a desarrollar, y así, profundizar más en ellos, ya que se usaban como una guía en la preparación de algunas exposiciones y para preparar las pruebas de comprensión lectora y de problemas. Los temas desarrollados en las unidades didácticas fueron: Leyes de Newton; Movimientos de giro; Trabajo, energía y potencia; Mecánica de fluidos; Termodinámica y Movimientos oscilatorios. No fue fácil hacer una buena selección de los contenidos, debido a que estos cada vez son más extensos y el tiempo que se da en la institución es corto para cubrirlos, “por ello la selección debe hacerse de forma que los contenidos sean muy significativos y posibiliten la comprensión de fenómenos paradigmáticos en el campo de la ciencia y socialmente relevantes” (Sanmartí, 2000, p.247).

Dentro del trabajo desarrollado con las unidades didácticas, se presentaron dificultades en la primera y segunda. En la primera porque, al ser la primera vez que se trabajaba de esta forma, los estudiantes se mostraban temerosos y perezosos ante tanto trabajo individual y en grupo. En la segunda, porque fue muy extensa, tenía mucho contenido conceptual, debió haberse dividido en dos unidades didácticas. En las demás, con la experiencia obtenida en las dos primeras, se logró superar estas dificultades, permitiendo que los estudiantes se sintieran más a gusto, de esta manera mejorar sus procesos de comprensión y disfrutar un poco más de los conocimientos en física.

- Actividades de análisis e interpretación: consistían en situaciones que se planteaban de manera escrita, para ser desarrolladas en un tiempo determinado, a través de experimentos

o situaciones escritas, podían desarrollarse de manera individual o en grupo, antes y después de desarrollar los contenidos conceptuales. Al resolver las situaciones, antes de desarrollar los contenidos, permitía identificar las ideas previas o presaberes que traían los estudiantes y la generación más interrogantes. El aplicarlas después de desarrollar los contenidos, permitía determinar si había logrado el fortalecimiento de la comprensión o todavía necesitaban reforzar los conceptos. La primera experiencia (ver ilustración 6), con la unidad didáctica: Leyes de Newton, fue un poco difícil, primero se hizo individualmente y luego se reunieron en grupo, como no estaban acostumbrados a este tipo de preguntas, no se atrevían a contestar, la mayoría de los grupos esperaban que se les explicara todo y casi que se les respondiera las preguntas, inclusive, dos grupos no hicieron nada, argumentando que no entendían que había que hacer; otros trataban de encontrar solución usando su celular.



Ilustración 7. *Actividad sobre análisis e interpretación de situaciones sobre Leyes de Newton (ideas previas). Fuente: elaboración propia*

e

les manifestaba a los estudiantes, que estas actividades eran realizadas con el fin de que expresaran lo que sabían en el momento, que no tuvieran temor a equivocarse, que se trataba preciso de saber que conocimientos tenían acerca del tema y dejaran a un lado la preocupación por la nota. Al realizar la actividad después de haber trabajado los contenidos, el resultado fue de mayor participación, escribieron más y se sintieron más cómodos, aunque todavía algunos estudiantes no desarrollaban la actividad con buena actitud. En las demás unidades didácticas desarrolladas, se mejoró el trabajo realizado por los estudiantes, esperaban esta parte con gusto, motivados, sobre todo si en ella se incluía una parte práctica (experimental). Además, de entregar un escrito realizado en grupo durante la clase acerca de la actividad, se les pedía que lo desarrollaran individualmente en casa, permitiéndoles profundizar un poco más a través de la consulta. Al respecto, Solé (1992), afirma:

Sólo cuando comprendemos el propósito de lo que vamos a hacer, cuando lo encontramos interesante, cuando vemos que cubre alguna necesidad que sentimos, y de una forma muy importante, cuando nos sentimos capaces de hacerlo, cuando sentimos que tenemos recursos, o que vamos a recibir la ayuda necesaria, podemos afrontar el reto que supone aprender y también el reto que supone comprender” (p.3).

En general, la aplicación de estas actividades, antes y después de trabajar con los contenidos conceptuales, permitió en los estudiantes el fortalecimiento de sus competencias comunicativas, el trabajo en grupo, la discusión e indagación y la responsabilidad.

- Pruebas de comprensión lectora: al terminar cada unidad didáctica, se entregaba a cada estudiante, una fotocopia con un test de preguntas de selección múltiple, para ser desarrollado en un tiempo determinado a manera de evaluación escrita. Se buscaba determinar con esta prueba los niveles de comprensión de todo el contenido desarrollado. A cada estudiante se entregaba un texto escrito con una parte histórica y otra de conceptos generales, con el fin de que tuvieran un material más de apoyo para su aprendizaje. En la categoría de unidad didáctica se hará un análisis relacionado con la comprensión lectora.
- Pruebas sobre solución de problemas: en otro momento, al terminar cada una de las unidades didácticas, se iba realizando una evaluación escrita con problemas que tuvieran solución haciendo uso de algoritmos matemáticos. En la mayoría de estas pruebas realizadas, se observó dificultad para resolverlos, inclusive un alto porcentaje de estudiantes, los dejaban sin solución. En el cuestionario realizado a estudiantes (ver anexo B), se preguntó si presentaban dificultad para dar solución a este tipo de problemas; de los 41 estudiantes del grupo, 10 respondieron no tener dificultad y 31 respondieron positivamente. A los 31 estudiantes que respondieron positivamente, se les pidió que seleccionaran entre 5 alternativas de respuestas, cuál o cuáles podrían ser las causas de esta dificultad: 22 seleccionaron que no repasaban lo visto en clase, 25 seleccionaron tener pocos conocimientos en algoritmos matemáticos (algo no tan cierto, porque en diálogo con los docentes manifestaron que si se habían visto los temas con todos los estudiantes), 10 seleccionaron no atender a las explicaciones en clase, 7 seleccionaron no resolver de manera consiente los talleres propuestos por el docente (se limitan solo a copiarlos o mandarlos a hacer) y 3 seleccionaron la metodología usada por el docente.

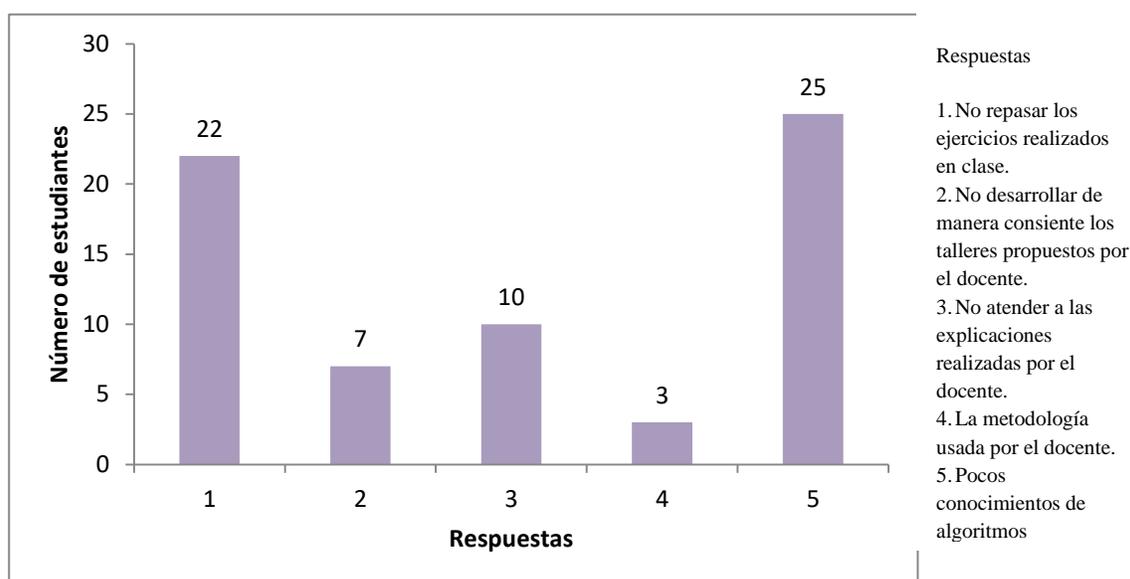


Ilustración 8. Respuestas escogidas por los estudiantes a la pregunta, ¿A qué causas contribuyen la dificultad de comprender la solución de problemas con solución matemática? Fuente: Elaboración propia.

Según la ilustración 7, es alto el número de estudiantes que no repasa lo visto en clase, además de no estar atentos a las explicaciones y no realizar los talleres de refuerzos, todo esto contribuye a los bajos resultados observados en las pruebas realizadas. En este sentido, Varela (2002), afirma que para los expertos “aprender a resolver problemas lleva aparejado una serie de procedimientos que hay que enseñar específicamente en el contexto escolar, dada la incapacidad de los estudiantes para desarrollarlos por sí mismos” (p.5). Es así, como en el desarrollo de cada una de las unidades didácticas, se dejaba un espacio y tiempo para explicar y resolver problemas relacionados con cada tema, aunque los estudiantes al finalizar la clase, manifestaban haber entendido el proceso, no se evidenciaba a la hora de presentar las pruebas escritas. En otra pregunta del cuestionario, se les pidió que escogieran que quitarían de la unidad didáctica; 5 de ellos escogieron que las pruebas con solución de problemas. En la consulta bibliográfica relacionada con el tema, se encuentran resultados un poco parecidos, en cuanto a la dificultad de los

estudiantes a la hora de resolver problemas en física, además, son muchos los estudios que se han realizado con el fin de implementar cambios metodológicos para mejorar en este campo, esto con el fin de preparar mejor los estudiantes para que alcancen un determinado nivel de eficacia en su solución (Varela, 2002). De tal manera, queda mucho por hacer en este campo, es tanta la apatía que presentan los estudiantes que, el trabajo está en el docente, para buscar las estrategias adecuadas que motiven a los estudiantes a mejorar en este sentido.

3.6.2.1.2. *Juegos didácticos.* El uso de los juegos didácticos en este trabajo de investigación se evidenció en algunos trabajos de exposición realizados por los estudiantes, al igual que en ciertos momentos de análisis e interpretación de situaciones. En la unidad didáctica sobre Leyes de Newton, un grupo de estudiantes presentó la exposición de un tema, donde la mitad de ellos expuso con ayuda de diapositivas el contenido teórico, y los demás explicaron un programa para elaborar sopas de letras e imprimieron las hojas y las entregaron a los demás, para ser llenadas a manera de evaluación. Ver ilustración 8.



Ilustración 9. Aplicación de juegos didácticos: sopa de letras y crucigramas. Fuente: elaboración propia.

Con la realización de esta actividad, se buscaba que los estudiantes leyeran el texto entregado con el contenido del tema, hicieran una comprensión del mismo y al plantear la búsqueda de palabras, profundizaran en cada una de ellas. Pero no fue así, los estudiantes que prepararon la sopa de letras, solo tomaron al azar algunas palabras del texto, luego con el software, lo llenaron sin dificultad alguna. En ese momento, no fue la mejor estrategia para contribuir al fortalecimiento de la comprensión del texto. Después de la actividad se hizo la reflexión de la misma, haciendo los comentarios pertinentes, entre ellos: “son buenos para estimular la capacidad intelectual”, “permiten hacer más dinámica la clase”, “hay participación de todos los estudiantes y mayor integración en el grupo”.

Otro grupo presentó el uso de crucigramas, igual que en el caso anterior, algunos estudiantes del grupo de exposición presentaron el contenido teórico a través de diapositivas y los demás explicaron un programa para elaborar crucigramas, pero plantearon preguntas con un nivel de comprensión literal, observándose que no hubo una buena lectura del texto entregado. En otra unidad didáctica (movimientos de giro), un grupo de estudiantes presentó a manera de evaluación un juego llamado “Quién quiere ser fisiconario”, algo parecido al programa concurso de la televisión “quién quiere ser millonario”. Fue muy interesante, logró atraer la atención de todos, estuvieron muy atentos y a la expectativa de quien podía ganar el concurso. Se pudo evidenciar que todos leyeron el texto, a la hora de presentar las exposiciones se generaban preguntas que ellos mismos trataban de responder con argumentos del texto y lo consultado. En esta misma unidad didáctica, un grupo presentó un juego diseñado por ellos mismos, llamado la “escalera”, el cual se aplicó luego de terminar la exposición a manera de evaluación, consistía en un cartón con el dibujo de un camino enumerado, donde los estudiantes participantes lanzaban los dados, e iban avanzando según el número que saliera, donde caía, podían haber preguntas que

debían resolver, si lo hacían podía avanzar, de lo contrario cedían el turno. Fue un juego muy dinámico, generó algarabía por la competencia y los motivó a estar preparados con las respuestas sobre el tema expuesto.

En conclusión, el juego es una estrategia que se puede utilizar en cualquier edad y nivel educativo, en el cual se busca la apropiación de los contenidos y la participación creativa de todos los estudiantes, pero es muy importante establecer de manera clara las reglas, los objetivos y los materiales necesarios para llevarlo a cabo; todo esto con el fin de lograr un aprendizaje efectivo de una manera divertida (Chacón, 2008).

3.6.2.1.3. *Material del medio.* Son los materiales utilizados en las actividades de experimentación y/o ejemplificación. En todas las unidades didácticas desarrolladas, se programaron aplicaciones de los conceptos a través de experimentos sencillos en el aula, todos ellos haciendo uso de material que podían encontrar en la institución o llevado por ellos. Ejemplos de materiales usados se tienen: tablas, pelotas, relojes, teléfonos móviles, papel, botellas plásticas, agua, velas, alambres y otros más. Ver ilustración 9.



Ilustración 10. *Algunos usos de materiales del medio en los procesos de enseñanza-aprendizaje. Fuente: Elaboración propia.*

Es importante en física, hacer uso de materiales del medio para aclarar los conceptos teóricos desarrollados en las clases. Con su uso, se observó participación total, diversión en el aprendizaje, motivación, se pudo desarrollar dentro y fuera del aula, y permitió mejorar procesos de comprensión, esto evidenciado, cuando se les pidió que interpretaran lo visto de manera oral y escrita a través de un informe, individual o en grupo. Se presentaron algunas dificultades en cuanto al tiempo, este se hacía corto, inclusive en algunos momentos se gastó más de lo planeado. Otra dificultad estuvo en el ruido que se generó cuando los grupos desarrollaron sus actividades, se interfería con el desarrollo de otras clases. En el cuestionario realizado a los estudiantes, el 100% estuvo de acuerdo que se realizaran situaciones prácticas usando materiales del medio, en diálogo con ellos manifestaron “se pueden aprender más”, “son menos aburridas las clases”, “se anima uno más a participar”, “uno no quiere que la clase se acabe tan rápido”. En este sentido, Sánchez y Valcárcel (1993) afirman “los materiales de aprendizaje que utilicemos deben mostrar claramente la estrategia didáctica del profesor, pues van a ser los instrumentos mediante los cuales el profesor comunica tanto el contenido de su enseñanza como su concepción” (p. 41). Es así que se puede demostrar, que usar materiales del medio no es algo al azar, debe ser algo planeado con una intención, que no se vea como algo como parte de la improvisación del docente, sino que al final de la actividad realizada quede en la mente de los estudiantes, un aprendizaje donde el mismo ha puesto en práctica sus capacidades intelectuales para el desarrollo de la misma.

*3.6.2.1.4. Organizadores gráficos.* Estos fueron usados por los estudiantes en la mayoría de las exposiciones, para resumir toda la información del tema que les correspondía en algún momento como grupo exponer. Los organizadores gráficos más usados fueron: mapas mentales y mapas conceptuales.

Un ejemplo de mapa mental elaborado por los estudiantes en el grado 11:01 para una exposición es el mostrado en la siguiente ilustración 10.

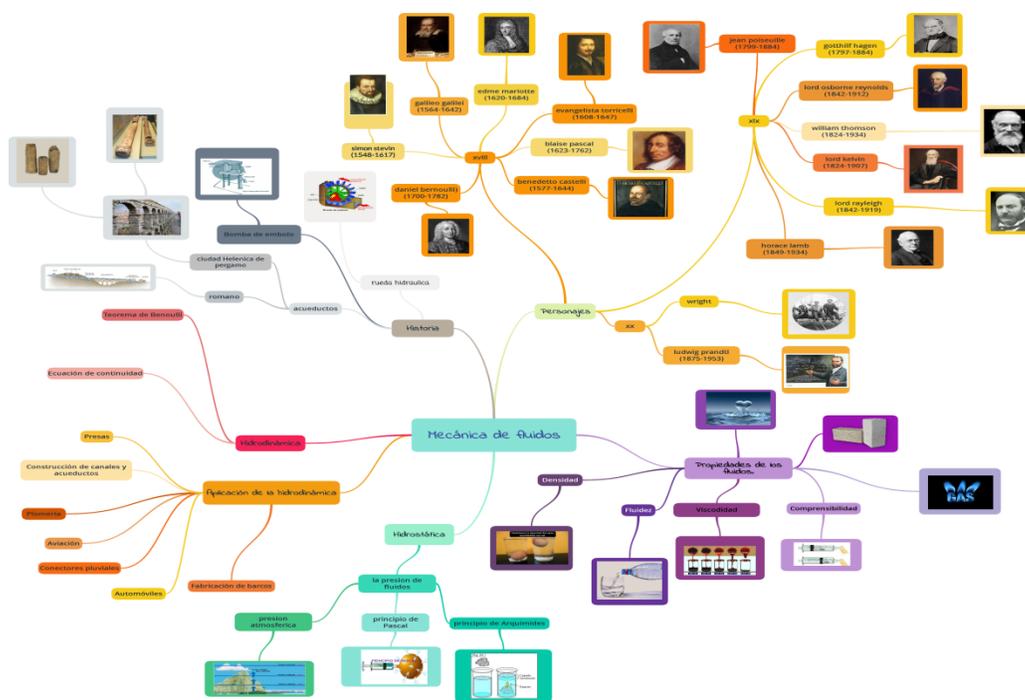


Ilustración 11. Mapa mental sobre mecánica de fluidos. Fuente: Elaborado por estudiantes del grado 11:01 de la institución educativa Centro de Comercio.

En el cuestionario realizado (anexo B), a los 41 estudiantes del grado 11:01, se preguntó por las estrategias que más le gustaría aplicar en sus exposiciones para realizar un buen trabajo. Entre las opciones de respuestas estaban: mapas mentales (escogieron 33 de los 41), mapas conceptuales (36 de los 41) y cuadros sinópticos (12 de los 41). Esto se pudo evidenciar en varias exposiciones realizadas, en ellas usaron los mapas mentales y conceptuales para resumir el contenido teórico, permitiéndoles desarrollar ágilmente y de manera ordenada las exposiciones, con la participación de todos los integrantes del grupo. También, los estudiantes hicieron uso de otra herramienta gráfica para exponer: la línea del tiempo. Esta fue usada cuando se les pidió hablar sobre un texto con contenido histórico, permitiéndoles ordenar de forma clara los sucesos ocurridos. El uso de estos recursos por parte de los estudiantes, no presentó mucha dificultad,

ellos ya los venían utilizando, principalmente en el área de Lenguaje, por lo tanto fue de gran ayuda para el desarrollo de las exposiciones realizadas en grupo.

En una conclusión, el uso de mapas conceptuales para mejorar la comprensión de textos expositivos (se pueden incluir aquí los mapas mentales) son estrategias que permiten aprender autónomamente, favoreciendo el desarrollo de habilidades cognitivas como: comparar, clasificar, deducir, inducir, jerarquizar, todas ellas favorecerán el desarrollo de competencias lingüísticas y científicas (Palomino, 2014). Es así como se puede evidenciar la importancia que tiene el uso de organizadores gráficos si se quiere fortalecer la comprensión lectora de los estudiantes, además de contribuir con el interés y la buena actitud de los estudiantes a aprender física.

*3.6.2.1.5. Videos.* Una de las herramientas de mayor importancia en los procesos de enseñanza – aprendizaje son los videos. En este caso, fueron de gran uso, algunos extraídos de internet y otros elaborados por los estudiantes, para ello, hicieron uso de algún software para su edición. El video por parte del docente, se usó en ciertos momentos de la unidad didáctica: al inicio para motivarlos con el tema a trabajar, en el desarrollo para complementar cada uno de los contenidos planteados y al final para hacer un repaso de lo visto en su totalidad. Esta es una herramienta que puede llegar a ser usada como estrategia de evaluación.

Dentro de la experiencia con el trabajo de investigación, se pudo observar que cuando los estudiantes elaboraban sus propios videos como un recurso en sus exposiciones, todos estaban atentos a participar, aunque algunas veces, se notó que los estudiantes se dedicaban a observar como actuaba cada uno, qué imágenes o efectos se insertaban en ellos, pero el contenido conceptual pasaba a un segundo plano. Fue necesario llamar la atención al grupo en este sentido, hacerles ver que además de la estética del video, también era importante su contenido y aprendizaje que se quería obtener con él. El video permitió una buena preparación y

comprensión de los temas, ello debido a que para su preparación, debían consultar con más profundidad y prepararse con más responsabilidad. En las evaluaciones realizadas, los trabajos realizados con videos mostraron mejores resultados de comprensión. Aunque se presentaron problemas con el uso de este recurso, debido a que no siempre se contaba con un aula disponible con proyector de videos, interfiriendo así en el desarrollo en cuanto al tiempo planeado.

En conclusión, usar videos como un recurso didáctico permite: profundizar y hacer más lúdica la enseñanza, se puede ver más real los fenómenos físicos, hacer análisis desde diferentes puntos de vista y fortalecer los procesos de comprensión. El inconveniente más grande que se puede presentar con este recurso didáctico, es que no se tenga un televisor o un video beam para proyectarlos en el aula de clase.

3.6.2.1.6. *Programas de simulación.* Fue un recurso novedoso para los estudiantes. Se pudo notar muchas ventajas para el aprendizaje de la física, pues a través de un software gratuito en internet, pudieron simular fenómenos físicos, que de otra manera podrían ser costosos o difíciles de realizar. En internet pudieron encontrar diferentes tipos de simuladores como: phision (es un software de simulación de la física en 2D, puede ser usado como laboratorio en física), fisiLab (permite al estudiante, recrear el proceso de descubrir regularidades en la naturaleza, generando sus propias hipótesis, poniéndolas a prueba y rediseñando sus experimentos, cuantas veces y de la manera que sea necesaria), phet (ofrece simulaciones divertidas, gratuitas e interactivas de ciencias y matemáticas que se basan en la investigación), algodo (herramientas de dibujo fácil de diseñar, construir y explorar el mundo de la física) y otros más. En la ilustración 11, se observa un estudiante realizando una explicación de un programa de simulación sobre trabajo, energía y potencia.



Ilustración 12. Exposición en clase sobre el uso de un programa de simulación. Fuente: Elaboración propia.

El software que el estudiante explicaba en ese momento, fue Algodoo. Fue usado para simular el trabajo, energía y potencia en un cuerpo. El uso de este recurso fue muy apropiado para ubicar los estudiantes de una manera más real en situaciones prácticas, con el software se practicó el cambio en diferentes variables, comprobando de esta manera lo que sucedía bajo ciertas condiciones establecidas.

Se puede afirmar, que el uso de la tecnología (en este caso, los simuladores), permitió a los estudiantes, lograr aprendizajes más significativos, se logra mayor interacción con los contenidos, mejores procesos de comprensión y análisis, más aún, cuando en la enseñanza de la física hay limitantes en la aplicación de experimentos por la ausencia de laboratorios bien dotados debido al alto costo de los equipos o el peligro en sus usos. En este caso, también se puede decir, que la dificultad de usar este recurso está en no tener en el aula video beam, computador y algunas veces internet.

En conclusión, el uso de recursos didácticos en el desarrollo de las unidades didácticas, cumple un papel muy importante para lograr los mejores resultados en los procesos de enseñanza

– aprendizaje, al igual que en los procesos de comprensión. En este sentido, Angarita y Fernández (2008) afirman:

La escuela debe ser el lugar de apropiación y cultivo del conocimiento; su propósito básico es propiciar el desarrollo de las potencialidades humanas, como: la creatividad, el pensamiento, la expresión, la capacidad de comprender y analizar su entorno, utilizar la ciencia y la tecnología como fuente de supervivencia, creando ambientes donde el estudiante se interrogue y tenga curiosidad por aprender (p. 51).

Lo anterior se puede lograr, utilizando los recursos más innovadores, que se enfoquen en despertar en los estudiantes su mayor interés por aprender y de manera paralela también se puede contribuir a mejorar la competencia comunicativa cuando con todos ellos: lee, escribe, comunica y discute todo lo que el docente le entrega como apoyo, y todo lo que él consulta para profundizar su aprendizaje.

*Unidades didácticas.*

**Como se dijo anteriormente, a medida que las unidades didácticas se iban diseñando, estas iban siendo aplicadas en el grupo de trabajo. Las primeras unidades didácticas diseñadas, no contenían totalmente todos los elementos para su desarrollo, los ajustes se fueron realizando a medida que se iban aplicando, después de hacer las reflexiones con los resultados obtenidos. Las unidades didácticas diseñadas y aplicadas para el desarrollo del trabajo de investigación acción fueron las siguientes:**

Unidad didáctica Leyes de Newton. Aplicada entre julio 6 y agosto 25 de 2016 (véase anexo D).

Unidad didáctica Movimientos de giro. Aplicada entre agosto 31 y octubre 5 de 2016 (véase anexo E).

Unidad didáctica Trabajo, energía y potencia. Aplicada entre octubre 26 y noviembre 11 de 2016 (véase anexo F).

Unidad didáctica Mecánica de fluidos. Aplicada entre enero 26 y febrero 27 de 2017 (véase anexo G).

Unidad didáctica Termodinámica. Aplicada entre marzo 2 y marzo 24 de 2017 (véase anexo H).

Unidad didáctica Movimiento oscilatorio. Desde abril 7, en aplicación (véase anexo I).

Las subcategorías que se tuvieron en cuenta para analizar en esta categoría fueron:

*3.6.2.2.1 Título.* Los títulos adjudicados a cada una de las unidades didácticas diseñadas, fueron pensados de acuerdo a los ejes temáticos propuestos dentro del plan de área de Ciencias Naturales, para un periodo escolar o menos. En el título, los estudiantes pudieron evidenciar los temas que se iban a trabajar y desde allí, empezaban su motivación por saber qué cosas se podrían encontrar en su desarrollo. En este sentido Pérez y Varel (citados por Alcalá, 2011) afirman que “un criterio fundamental al diseñar los materiales ha sido presentarles a los alumnos temas con los que ellos estén sensibilizados y les motive, bien por su experiencia personal o por lo que reciben por los medios de comunicación” (p.43). Para el caso, la física, se pudo observar que, generalmente, a los estudiantes les llama la atención los fenómenos naturales que se estudian en cada caso y desde el título ya empiezan a hacerse preguntas sobre lo que habrá en su contenido. “Un título que invite a leer, que incite la curiosidad del estudiante es la primera llamada a la motivación” (García, 1997, p.4).

*3.6.2.1.2. Introducción.* En cada unidad didáctica, después del título se escribió una breve introducción al tema que se iba a tratar, el leerlo con los estudiantes, permitió empezar a generar inquietudes en ellos, que se manifestaban a través de preguntas, relacionándolas con algunas situaciones vividas o vistas en algún libro, video o en internet. También, logró que los estudiantes empezaran a aclarar un poco el panorama y fue una ayuda en la motivación. Como un título para la introducción, se colocó una pregunta relacionada con el diario vivir de los

estudiantes. García (1997) refiere que en la introducción debe haber una información actualizada, tener algunos detalles que permitan una mejor comprensión, poco profundos para despertar el asombro y la curiosidad, mostrar la relación que tiene con otros aprendizajes anteriores y la relación que puede tener con las demás áreas del conocimiento.

*3.6.2.1.3. Objetivos.* En cada unidad didáctica se planteó un objetivo general y unos objetivos didácticos. Los objetivos didácticos se relacionaron con el sistema de evaluación que maneja la institución, la cual tiene en cuenta los siguientes criterios: el saber, el saber hacer y el saber ser. Al principio, hubo dificultad para redactarlos, no se tenía bien claro entre lo que es el saber y el saber hacer, pero en algunas capacitaciones realizadas por la institución a nivel interno, se pudo determinar las diferencias. Es claro, que los objetivos planteados en las unidades didácticas tenían que ver con los contenidos a desarrollar, las actividades y prácticas aplicadas en cada uno de los momentos, los comportamientos y actitudes de los estudiantes y la forma en que se iba a evaluar los aprendizajes. Para el trabajo de investigación, se tuvo en cuenta dentro de los objetivos, orientar el fortalecimiento de los estudiantes en cuanto a la comprensión lectora, el cual, era uno de los propósitos en su desarrollo. Además, se tuvo en cuenta que la institución venía implementando, recientemente, una modelo pedagógico interestructurante y dialogante. Este, es un modelo que busca el desarrollo del ser humano en las capacidades cognitivas, socio-afectivas y praxeológicas.

“Los objetivos de una unidad didáctica deberían ser pocos y básicos, y estar en consonancia con el tiempo previsto de enseñanza” (Sanmartí, 2000, p.245). Es decir, no es necesario escribir cantidades de objetivos, si al final, el tiempo no va permitir alcanzarlos y posiblemente algunos de ellos ya los hayan alcanzado anteriormente. Al finalizar cada unidad didáctica, se realizaba

una reflexión acerca del cumplimiento de los objetivos planteados, teniendo en cuenta, sobre todo, si el tiempo destinado para su desarrollo, había sido el más óptimo.

*3.6.2.1.4. Recursos.* Estos ya fueron analizados anteriormente en la primera categoría. Cabe recalcar que fueron una parte muy importante en el desarrollo de las unidades didácticas, el uso de los recursos en la ejecución de las unidades didácticas, permitió lograr cumplir con los objetivos propuestos para el aprendizaje de los estudiantes. Cuando no se tenían a la mano, se presentaban ciertas dificultades para cumplir lo programado, es el caso, que habiendo apartado el aula con video beam para algunas clases, ésta era ocupada por otro docente. También, en otros casos, se presentaban inconvenientes por la falla de estos equipos. Los recursos no se limitaron solo a tablero y grafo, se usaron recursos del medio que permitieron hacer clases dinámicas, las cuales permitieron mayor participación de los estudiantes, mejorando así sus procesos de comprensión. Fue muy interesante ver, que los mismos estudiantes traían a las clases diferentes tipos de materiales, de uso en su contexto, para utilizarlos como parte de los experimentos realizados en el aula, permitiendo, con ello, una mejor comprensión de los conceptos trabajados de manera teórica.

*3.6.2.1.5. Tiempo de aplicación.* Para cada unidad didáctica se planeó un tiempo de aplicación. El promedio de tiempo fue de 14 horas por unidad didáctica. En el diseño de las primeras unidades didácticas, se presentó dificultad en cuanto a los tiempos planeados para cada actividad. En las primeras dos unidades didácticas, casi que todos los tiempos programados fueron cambiados en su ejecución, porque se extendían las actividades. Sabiendo que las horas de física eran 3 horas semanales, se planeaba para una cantidad de semanas dentro del periodo, pero en general, no se cumplía por que alguna situación se presentaba, lo cual retrasaba las actividades (reuniones de docentes, no préstamos de aulas con video beam, charlas a estudiantes,

izadas de bandera, entre otras). Igualmente, en las actividades de las exposiciones de los estudiantes, se presentaban diálogos y discusiones que se extendían en el tiempo, debido a las autoevaluaciones y coevaluaciones. Todo esto, dificultaba terminar los temas dentro del tiempo programado. En este sentido Sánchez y Valcárcel (1993) afirman que “la amplitud y duración de una UD dependerá de la amplitud y complejidad del esquema conceptual que decidamos desarrollar” (p.37). Por lo anterior, es claro que las unidades didácticas deben ser flexibles en cuanto al tiempo, puesto que “un aprendizaje significativo requiere tiempo y consolidación” (Anrbrós, 2009, p.27).

*3.6.2.1.6. Contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales.* En física, son bastante extensos los conceptos que se deben manejar y menos los tiempos para su enseñanza. Por esto, es un poco difícil a la hora de decidir que contenidos se desean involucrar en la unidad didáctica. “Para esto es necesario, ante todo, ubicar y reconocer al contenido dentro del contexto de la especialidad, conocer su evolución histórica, sus derivaciones y relaciones con la vida cotidiana” (Gvirtz y Palamidessi, 1998, p.15). Para el caso, los contenidos desarrollados en las unidades didácticas, fueron propuestos teniendo en cuenta los temas que se programaron dentro del plan de área y de asignatura. A los estudiantes se les entregaba un material que no contenía a profundidad los conceptos, sino una orientación de los mismos, motivándolos a tener que realizar más consulta. Fue necesario realizar, con ellos, charlas que les permitiera conocer la importancia de no quedarse con los conocimientos mínimos que se les entregaba, sino que al realizar una consulta de cada tema en: libros, videos e internet, encontrarían variedad de información como complemento al material entregado. Es así, como se pudo observar que, al principio, los estudiantes se mostraban perezosos a realizar este tipo de actividad, venían acostumbrados a que se les entregaba este mismo material, sin que se les pidiera su profundización, igualmente, se les

explicaba todo, sin darles el espacio para que ellos lo hicieran por su cuenta. Pero, luego de un proceso de concienciación, la mayoría (un 80%) realizaba una mejor consulta, permitiéndoles mejorar en cuanto a lectura (tenían que leer la información encontrada), escritura (tenían que entregar trabajos escritos) y la comunicación (tenían que preparar exposiciones sobre lo consultado). Se evidenció la importancia de orientar los estudiantes en la forma como deben seleccionar la información; dentro del trabajo realizado se pudo encontrar que algunos estudiantes en su afán de encontrar la mejor información, para llamar la atención del docente y demás compañeros, traían al aula material de física superior, que a veces ni ellos mismos podían comprender porque sus conocimientos no se lo permitían. Como ejemplo para el caso, un estudiante muy “piloso” que debía realizar un problema de aplicación sobre oscilaciones amortiguadas, lo planteó dándole solución utilizando derivadas, integrales y hasta ecuaciones diferenciales, que en su momento nada de eso había visto en matemática, se le felicitó por su trabajo y por las ganas de aprender, pero se le hizo ver que no era el recurso teórico adecuado en el momento. Al respecto, Sanmartí (2000) afirma:

Los estudiantes, al inicio del aprendizaje, tienen sus propios modelos y su “mejora” y evolución dependerá de los nuevos conceptos, fenómenos, experiencias, instrumentos y técnicas, relaciones, analogías, proposiciones, imágenes, lenguaje, valores, etc, que el enseñante promueva para que el propio alumno o alumna pueda evaluar y regular la forma de concebir su modelo” (p.247).

Según lo dicho anteriormente, el docente tiene un papel importante en la motivación del estudiante para que tenga más avances en su aprendizaje, haciéndole ver hasta donde puede llegar y que puede llegar a conseguir con el esfuerzo realizado, partiendo cada estudiante desde donde viene individualmente. Para lograrlo, se debe diseñar una variedad de actividades, que

involucran todos los contenidos: conceptual, procedimental y actitudinal. Es así como, en el desarrollo de cada una de las unidades, se tuvo en cuenta cada uno de ellos, se diseñaron unas actividades tales como: consultas individuales, análisis de situaciones prácticas de manera individual y en grupo, exposiciones en grupo, talleres individuales, experimentos y evaluaciones (de comprensión lectora y problemas con solución matemática), las cuales permitieron observar en los estudiantes su comportamiento para apoderarse de conceptos, procedimientos y actitudes ante el aprendizaje.

Fue motivante observar en los estudiantes avances desde los tres aspectos tenidos en cuenta en los contenidos: en primer lugar, a nivel conceptual, se logró una mayor apropiación. Esta forma de trabajo permitió que se profundizara en cada uno de los temas, si se presentaba algún inconveniente en su comprensión, se motivaba al estudiante a consultar más, todo esto con la orientación del docente. En segundo lugar, a nivel procedimental, se permitió al estudiante construir su propio aprendizaje, haciendo uso de diferentes situaciones prácticas que lo llevaran a pensar e indagar por su solución y en tercer lugar, a nivel actitudinal, los estudiantes se mostraron más motivados a aprender, a mostrar sus competencias comunicativas desde los trabajos escritos, como en las exposiciones realizadas en grupo. Aunque, a todo esto, se puede agregar que se presentaron dificultades en cuanto a la solución de problemas con solución matemática, la mayoría se mostraron apáticos a resolverlos, poco les interesaba, es así, como queda un trabajo por hacer, y es el de buscar las mejores estrategias para que los estudiantes mejoren en este sentido.

*3.6.2.1.7. Secuencia de actividades.* Dentro de cada una de las unidades didácticas, se planteó una secuencia de actividades que fueron diseñadas teniendo en cuenta los diferentes estilos de aprendizaje de los estudiantes. En ellas se involucraron: actividades individuales y en grupo;

actividades que manejaban sonido, imágenes, videos, esquemas; actividades de lectura, escritura y comunicación oral; actividades prácticas (experimentos); actividades de evaluación, coevaluación y autoevaluación.

En la tabla 4, se muestran en detalle las diferentes actividades tenidas en cuenta para el diseño de las unidades didácticas.

Tabla 4

*Secuencia de actividades diseñadas en las unidades didácticas*

<b>Secuencia de actividades</b>	
<b>Actividad</b>	<b>Observaciones</b>
Consulta individual en casa	Al iniciar cada unidad didáctica, a cada estudiante se le enviaba un cuestionario con preguntas relacionadas con el tema, a través de la plataforma institucional. Se les hacía ver, la importancia de realizar una buena consulta y la buena presentación. Al principio, la mayoría de estudiantes no lo hacía con buena actitud, inclusive, algunos ni lo presentaban. Fue necesario empezar con los diálogos en clase para que tomaran conciencia de la importancia de este material. Este era usado como material de consulta en las clases y como parte de la exploración hacia los temas de aprendizaje. Al finalizar el trabajo de investigación, la totalidad de los estudiantes lo presentaba, aunque dos o tres no hacían una consulta adecuada. Es bueno aclarar que desde esta actividad se empezaba a evidenciar, cuáles estudiantes estaban más motivados e interesados en su proceso de aprendizaje y en cuáles se debía empezar a trabajar su parte actitudinal y motivacional.
Construcción colectiva en clase	Esta actividad se diseñó de tal manera que permitiera evidenciar los conocimientos que traían los estudiantes en cuanto a conceptos. En 3 de las unidades didácticas, se inició con un video tomado de You Tube a manera de introducción, allí se pudo ver que los estudiantes

---

**Secuencia de actividades**

---

<b>Actividad</b>	<b>Observaciones</b>
	<p>despertaban curiosidad por saber que iban a aprender, y empezaban a surgir interrogantes. Sucedió, que el tiempo programado para esta actividad, empezaba a extenderse por la cantidad de preguntas que surgían de su observación. Luego, se les entregaba una fotocopia con preguntas relacionadas con alguna situación de la vida diaria, de alguna práctica experimental o de algún fenómeno físico para ser resuelto. El objetivo de este material, era conocer las ideas que ya traían los estudiantes respecto al tema de la unidad didáctica (presaberes), se planteaban preguntas que inicialmente las resolvían de manera individual y luego, en grupos de 5 o 6 estudiantes, llegaban a un consenso en sus respuestas. En la primer unidad didáctica fue bastante difícil, debido a que antes no se iniciaba con estos cuestionamientos, les costaba trabajo responder, por temor a equivocarse, a quedar mal ante sus compañeros. Aquí, fue necesaria una intervención de motivación en la que se les aclaró que el interés no era tener respuestas correctas, sino, aplicar los conocimientos que traían de sus aprendizajes previos. Ante cada respuesta de los estudiantes, se trataba de generar más interrogantes, de tal manera que, empezaban a darse cuenta de lo extenso que podía ser el estudio de cada situación planteada. Al final se les pedía que lo desarrollaran en casa y lo trajeran como trabajo escrito, de manera individual. Algunas evidencias de este trabajo se muestran en el anexo J. Para Flores, Hernández, y Sánchez (1996) se “hace evidente la importancia de conocer la estructura cognitiva del estudiante para conducirlo a que construya los aprendizajes significativos aceptados por la comunidad científica” (p.142). Es por esto, que esta fase exploratoria al iniciar la unidad didáctica es un paso importante si se quieren lograr aprendizajes significativos. Además, el hecho de tener que observar situaciones, consultar y escribir sobre</p>

---

---

### Secuencia de actividades

---

Actividad	Observaciones
	<p>ellas, expresar ante los demás sus conclusiones, son un paso importante en la orientación que se buscaba, para fortalecer la comprensión lectora.</p>
Aclaración de conceptos	<p>Esta actividad fue la más extensa en cuanto a tiempo y contenido en todas las unidades didácticas. Se probaron diferentes estrategias, de tal manera que se fortaleciera la comprensión de los estudiantes. A continuación se citan las estrategias aplicadas en el trabajo de investigación acción.</p> <p>a. Intervención por parte del docente: En cuatro unidades didácticas: leyes de Newton, Trabajo energía y potencia, Mecánica de fluidos y movimiento oscilatorio, la aclaración de conceptos se inició primero con la intervención del docente en dos o tres clases. Esto buscaba empezar a explicar parte de la terminología técnica que podría aparecer, empezar a aclarar dudas que se habían presentado en la actividad sobre análisis e interpretación de situaciones, explicar la forma de resolver algunos problemas con solución matemática y que hicieran uso del material consultado individualmente. Estas intervenciones se realizaron con clases magistrales, donde los estudiantes esperaban la explicación y solo se dedicaban a tomar sus apuntes, allí se trabajaron problemas cuya solución era con algoritmos matemáticos. Para mantener participativo a los estudiantes, se requería estar constantemente planteándoles preguntas y en ciertos momentos pasándolos al tablero. En dos unidades didácticas, la intervención del docente se hizo al final, en parte para explicar algunos problemas, en este caso no fue muy conveniente dejarlo para el final, los estudiantes se aburririeron de tantos problemas en la clase, algunos se</p>

---

---

### Secuencia de actividades

---

Actividad	Observaciones
	<p>distrajeron porque no les llamaba la atención, en general no se logró con ello un buen aprendizaje.</p> <p>b. Exposición de los estudiantes en grupo: Esta estrategia fue aplicada en todas las unidades didácticas. En la primera unidad didáctica se le asignó a cada grupo la forma como debía hacerlo. Se les entregó un texto guía con el contenido conceptual de la unidad didáctica y se les pidió que realizaran una exposición en grupo de la siguiente manera:</p> <p>Grupo 1: Realizar una <i>sopa de letras</i> con las palabras más relevantes del texto (Se sugirió utilizar un programa del siguiente enlace: <a href="http://www.educima.com/wordsearch/spa/">http://www.educima.com/wordsearch/spa/</a>).</p> <p>Grupo 2: Elaborar un <i>crucigrama</i> con preguntas del texto (Se sugirió utilizar un programa del siguiente enlace: <a href="https://worksheets.theteacherscorner.net">https://worksheets.theteacherscorner.net</a>).</p> <p>Grupo3: Elaborar un <i>diccionario</i> de palabras desconocidas del texto y presentarlas en ISSUU, que es un servicio en línea que permite la visualización de material digitalizado electrónicamente.</p> <p>Grupo 4: Consultar la <i>biografía</i> de algunos personajes del texto (Se sugirió usar Power point o Prezi).</p> <p>Grupo 5: Realizar una secuencia histórica del texto, hacer una línea del tiempo (Se sugirió usar Power point o Prezi).</p> <p>Grupo 6: Construir <i>un mapa mental</i>, donde se resumiera el contenido del texto completo (Se sugirió usar un programa del siguiente enlace <a href="https://www.goconqr.com">https://www.goconqr.com</a>).</p> <p>Grupo 7: Realizar un experimento para cada una de las leyes de Newton, donde se pueda observar de manera práctica cada principio (Se sugirió explorar en <a href="https://www.youtube.com">https://www.youtube.com</a>).</p> <p style="text-align: center;">En la segunda unidad didáctica, se dio libertad para que cada</p>

---

---

### Secuencia de actividades

---

Actividad	Observaciones
	<p>grupo escogiera la forma de exponer, el resultado fue:</p> <p>Grupo 1: realizó un video propio, donde explicaban el tema y lo demostraban con prácticas de judo por ellas mismas.</p> <p>Grupo 2: explicaron el tema y a manera de evaluación realizaron un juego basado en preguntas, llamado “quién quiere ser fisiconario”, fue muy creativo y de gran participación.</p> <p>Grupo 3: video elaborado por ellos mismos, tuvo algunos problemas de sonido, pero hubo creatividad en su edición.</p> <p>Grupo 4: elaboración de un mapa mental, usando un programa llamado Edraw Mind Map. Se presentó inconvenientes por el uso de mucho texto dentro de él, y más unión el grupo.</p> <p>Grupo 5: realizaron una explicación del tema, y a manera de evaluación, usaron un juego llamado “escalera”, elaborado por ellos mismos en una cartulina, fue muy dinámico, de gran participación y algarabía.</p> <p>Grupo 6: realizó una presentación utilizando un programa llamado Pow Toon y al final como evaluación, un crucigrama para ser llenado por los demás grupos.</p> <p>En la tercera unidad didáctica, se sugirió a los grupos preparar las exposiciones usando mapas mentales y conceptuales, y programas de simulación. Se escogió al azar dos grupos para que expusieran y el resultado fue:</p> <p>Grupo 1: realizaron un mapa mental sobre el tema y además explicaron el uso de un software de simulación llamado Agadoo, para simular trabajo, energía y potencia en un cuerpo. Fue una experiencia motivante para ellos, manifestaron no haber usado este tipo de programa anteriormente, era otra forma de poder comprender los conceptos de física.</p>

---

---

### Secuencia de actividades

---

Actividad	Observaciones
	<p>Grupo 2: manifestaron haber tenido problemas con el internet en su desarrollo, por esto diseñaron un video a manera de simulación, usando el programa de Movie Marker, y un mapa mental no muy bien realizado, se pidió que lo volvieran a realizar con las orientaciones dadas por el docente. Fue muy interesante la creatividad usada para realizar la simulación a través del video.</p> <p>En las siguientes unidades didácticas, se permitió que las exposiciones las hicieran de manera creativa, usando la forma que más se les facilitara, es así como, se siguieron presentando videos hechos por ellos mismos, mapas mentales, diapositivas en Power Point y todo esto combinado con experimentos realizados por ellos mismos al terminar cada exposición.</p> <p>Este momento de la unidad didáctica, fue el de mayor producción por parte de los estudiantes, el hecho de tener que leer el material entregado por el docente, profundizar más en él realizando consulta, prepararlo para exponer ante los demás compañeros, permitió evidenciar procesos de comprensión lectora, y si a esto se le suma las coevaluaciones y autoevaluaciones al terminar cada exposición, se puede decir que fue unos de los mejores logros en cuanto a: aprender a escuchar y dar la palabra, aportar a sus compañeros para el mejoramiento en trabajos de grupo y trabajo colaborativo, aceptar las críticas constructivas de los demás, perder el miedo a enfrentar al público, aprender a utilizar ayudas apoyadas en las Tic, manejar tiempos en una presentación, seleccionar el material más adecuado para una presentación, solucionar problemas de convivencia en el grupo, hacer aportes con argumentos y alcanzar un aprendizaje significativo.</p>

---

---

### Secuencia de actividades

---

Actividad	Observaciones
	<p>En el desarrollo las exposiciones se pudieron evidenciar trabajo de grupo y también trabajo colaborativo. En algunos grupos, donde se enfatizó más en el trabajo colaborativo, los resultados a la hora de exponer fueron los mejores, al haber roles dentro del grupo, cada uno asumía su responsabilidad y trataba de aportar a los demás, buscando un buen resultado en su presentación. En este sentido Calzadilla (2002) afirma:</p> <p style="padding-left: 40px;">En el aprendizaje colaborativo cada participante asume su propio ritmo y potencialidades, impregnando la actividad de autonomía, pero cada uno comprende la necesidad de aportar lo mejor de sí al grupo para lograr un resultado sinérgico, al que ninguno accedería por sus propios medios; se logra así una relación de interdependencia que favorece los procesos individuales de crecimiento y desarrollo, las relaciones interpersonales y la productividad (p.4).</p>
Análisis de forma colectiva	<p>Esta actividad no se desarrolló en las dos primeras unidades didácticas. La idea de aplicar esta actividad, surgió de la necesidad de verificar la comprensión de los conceptos vistos en la actividad anterior, pero no se quería realizar a través de preguntas cerradas ni abiertas, sino a través de la práctica. Entonces, se aplicaron situaciones prácticas con experimentos sencillos, de tal manera que el estudiante tratara de resolverlos aplicando lo contemplado anteriormente, fue una actividad que gustó mucho a los estudiantes, por ser práctica, esto les permitió: discutir más en grupo, hacerse más preguntas, indagar, estar más activo en la clase, escribir de manera ordenada las respuestas, darse cuenta de ciertas dudas que se presentaban y no las tenía bien claras. Al final de la actividad, los estudiantes debían llevarse los interrogantes a su casa y</p>

---

---

### Secuencia de actividades

---

Actividad	Observaciones
	de manera individual, hacer una consulta más profunda, para responder a los cuestionamientos y verificar si lo expuesto en clase era lo verdadero. Esta permitió, al igual que en la actividad de “construcción colectiva en clase”, verificar sus presaberes para prepararse a la prueba de comprensión lectora en el paso siguiente.
Pruebas de comprensión: lectora y problemas	<p>Al finalizar todo el proceso de aprendizaje teórico práctico desarrollado por los estudiantes, se realizó una prueba de comprensión lectora y también una prueba de solución de problemas cuyas respuestas requerían el uso de algoritmos matemáticos.</p> <p>Estas pruebas, se realizaron con el fin de evidenciar el aprendizaje desarrollado por los estudiantes a través de cada una de las actividades aplicadas y medir el nivel de comprensión alcanzado. El análisis de esta actividad se realizará más adelante como una categoría.</p>

---

Información tomada en campo. (Elaboración propia).

En general, todas las actividades realizadas durante el desarrollo de las unidades didácticas, influyeron de manera muy positiva, en los procesos de comprensión de los estudiantes. Dentro de todos los componentes de la unidad didáctica, la secuencia de actividades, fue la que mayor implicación tuvo en los estudiantes. Además, con todas ellas, se lograron desarrollar procesos de enseñanza – aprendizaje más interesantes, más motivadores, más participativos; se potencializó en los estudiantes la coevaluación y la autoevaluación, permitiéndoles ser un poco más críticos ante los demás y para ellos mismos.

3.6.2.1.8. *Criterios de evaluación.* Los criterios de evaluación estaban basados en lo establecido en el Sistema Institucional de Evaluación (SIE) del Centro de Comercio, el cuál fue acordado con toda la comunidad educativa.

		<b>COLEGIO CENTRO DE COMERCIO</b> Ciencia y Virtud		<b>Planilla De Ingreso De Notas Inteligente</b> Imp 2017-05-04								
Grupo: 11-1AM		Asignatura: FÍSICA		Docente: JOSE ALBERTO GUALDRON BARON		Periodo: 2/2017		Fecha Cierre Notas: Jun 30 - 8:33 am				
ESCALA EVALUACIÓN		(SUP): SUPERIOR (4.6 - 5)		(ALT): ALTO (4 - 4.5)		(BAS): BÁSICO (3 - 3.9)		(BAJ): BAJO (1 - 2.9)				
<b>VER INSTRUCCIONES</b>												
Foto	Código	Nro.	Nombres	GENERAL (100%)						PE	PP	DEF
				SAB (40%) + N1 ✘ ✓	HAC (30%) + N1 ✘ N2 ✘ ✓		Def	ACT (20%) + N1 ✘ 15%	AUT (10%) + N1 ✘ 15%			

Ilustración 13. Modelo de la planilla de notas en la plataforma virtual de la Institución Centro de Comercio. Fuente: Tomado de la plataforma virtual del centro de comercio <http://www.cedeco.co/>.

En la ilustración 12, se puede observar que se han establecido cuatro dimensiones: cognitiva (saber, 40%), procedimental (hacer, 30%), actitudinal (20%) y autoevaluación (10%). Para cada dimensión hay una escala de evaluación: superior (4,6 – 5), alto (4 – 4,5), básico (3 – 3,9) y bajo (1 – 2,9).

La evaluación del aprendizaje realizado por los estudiantes, se realizó de manera continua durante el desarrollo de cada una de las unidades didácticas, teniendo en cuenta los criterios establecidos para la institución. Se tuvo en cuenta: entrega de consultas realizadas en cada una de las actividades (entregaban como evidencia el material escrito en clase y hecho en casa), preparación en las exposiciones de grupo, elaboración de experimentos caseros, participación y atención en clase, respuestas acertadas en las pruebas escritas tanto de comprensión lectora como de desarrollo de problemas con aplicación de algoritmos matemáticos, responsabilidad y

cumplimiento. El modelo de los criterios que se tuvo en cuenta a la hora de evaluar los estudiantes, se puede observar al final del anexo I (unidad didáctica: movimientos oscilatorios).

Antes de iniciar el trabajo de investigación con el grupo muestra, la evaluación se basaba en presentar: trabajos escritos de consultas y de solución de problemas; pruebas escritas de conceptos y de solución de problemas; poco se tenía en cuenta la parte actitudinal y la autoevaluación. Al diseñar las unidades didácticas, se pensó en tener en mejorar los criterios e instrumentos de evaluación. Es así como, se tuvo más en cuenta la participación del estudiante a través de la intervención en clase a través de: situaciones prácticas, solución de preguntas con respuestas basadas en argumentos más sólidos, participación en exposiciones grupales. En las exposiciones realizadas, los demás estudiantes del aula de clase los evaluaban en cuanto a: responsabilidad y cumplimiento, unión y trabajo en grupo, uso de ayudas audiovisuales y las Tic. Igualmente cada grupo se autoevaluaba tratando de mostrar las debilidades y fortalezas encontradas en cada trabajo realizado.

#### *3.6.2.3. Comprensión lectora.*

**El trabajo de investigación realizado, además de buscar la forma de lograr aprendizajes significativos en el aula, también estaba orientado a fortalecer la comprensión lectora de los estudiantes desde la asignatura de física. Es así como las actividades diseñadas dentro de las unidades didácticas en todo momento, estaban enfocadas en generar ese ambiente de lectura y análisis como un pretexto para lograr su motivación en el aprendizaje de las ciencias naturales, donde es sabido que a los estudiantes, la asignatura de física poco les llama la atención porque la relacionan con fórmulas y procedimientos matemáticos un poco complejos, lo cual para ellos tiende a ser bastante tedioso. Una pregunta que se tuvo en cuenta para el desarrollo de las actividades que**

**contribuyeran a fortalecer la comprensión lectora fue “¿qué podemos hacer para facilitar que se lea más y, sobre todo, que se lea comprendiendo mejor lo que se lee?” (Tapia, 2005, p.63).**

La ilustración 13, muestra la relación entre las actividades desarrolladas en cada una de las unidades didácticas con el proceso de comprensión lectora. En cada una de ellas, se trató de fomentar la lectura y escritura como parte importante dentro del proceso de aprendizaje; al principio fue un poco difícil por la costumbre que tenían los estudiantes de leer y escribir poco (solo tomar apuntes de clase), de realizar consultas de poco contenido (solo lo entregado por el docente) y de realizar poco análisis de lo visto en cada una de las clases.

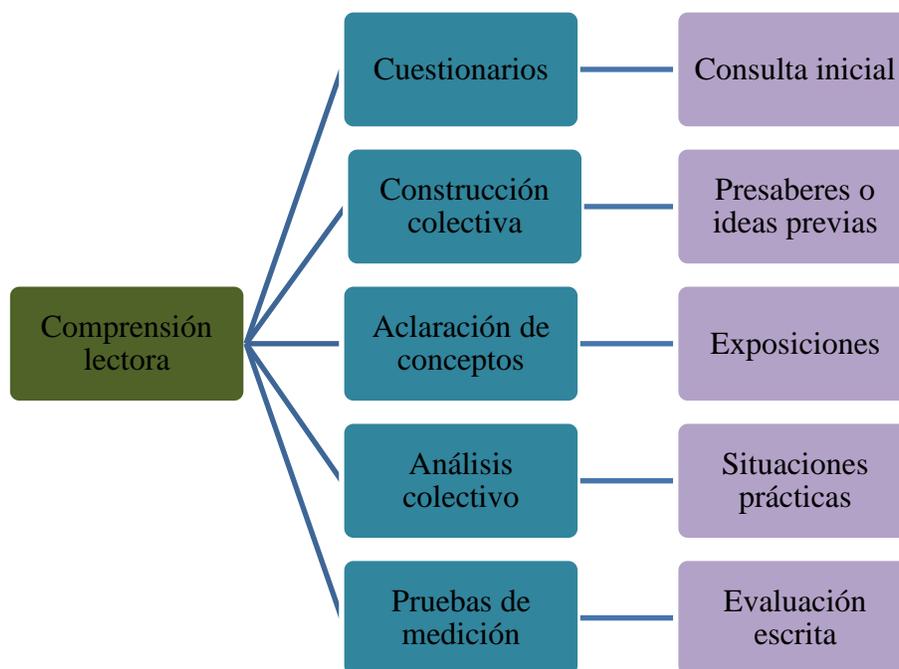


Ilustración 14. Actividades realizadas en las unidades didácticas relacionadas con la comprensión lectora.  
Fuente: Elaboración propia.

En una categoría anterior, se explicaron las actividades desarrolladas dentro de las unidades didácticas, ahora se pretende resaltar como cada una de ellas fueron importante en los avances obtenidos en los procesos de comprensión de los estudiantes.

El inicio de este proceso en los estudiantes, estuvo enmarcado por la dedicación de gran parte del tiempo para tratar de hacerles ver el significado que tenía, el elaborar los trabajos tanto individuales como grupales de manera consciente, donde el trabajo era más de ellos y no del docente, donde el aprendizaje iba de la mano con el desarrollo de todas las actividades de aula y fuera de ella.

Es así como, en la solución de los cuestionarios, a medida que se fue avanzando, estos fueron desarrollados con más consulta y totalmente por todos los estudiantes. Si bien es cierto que los cuestionarios buscaban que los estudiantes entraran en el conocimiento de lo que se trabajaría en la unidad didáctica, también se podría decir, que servía como pretexto para que iniciara procesos de lectura y escritura desde diferentes medios de consulta. En este sentido, Farías (2008) afirma “las preguntas pueden servir tanto para demostrar conocimientos, “clausura de dudas” o bien para estimular el pensamiento, investigar, crear, elaborar” (p.5). Se pudo comprobar que los estudiantes, desde los cuestionarios, empezaban a comprender los contenidos y también les empezaban a surgir preguntas motivadoras de las cuales esperaban afanosamente sus respuestas.

En cuanto a la construcción colectiva, aunque era una actividad que se iniciaba de manera individual por un tiempo corto, al final los grupos hacían consensos en sus respuestas, esto buscaba que los estudiantes exteriorizaran las ideas previas que traían en su conocimiento. Se pudo observar que al principio se les dificultaba escribir, porque no querían equivocarse en sus respuestas, pero luego de constantes diálogos, lograron superar ese problema y se soltaron más, lográndose una mayor participación en clase. Pero no solamente el trabajo era en clase, también

debían consultar en casa las respuestas a las preguntas debatidas en el aula y realizar un trabajo escrito con mejores argumentos en sus respuestas. Desde allí se pudo evidenciar que se logró contribuir en la comprensión de los estudiantes fomentando la indagación.

En el caso de la aclaración de conceptos, donde la participación de los estudiantes fue total, se lograron grandes avances, igual que en las anteriores actividades, los estudiantes inicialmente en su mayoría hacían sus consultas y presentaciones con poca actitud y aptitud, fue así como surgió la idea de realizar coevaluaciones y autoevaluaciones para generar mayor responsabilidad y compromiso. Por lo tanto, al finalizar cada exposición los estudiantes eran evaluados por sus compañeros, donde ellos expresaban abiertamente las debilidades y fortalezas observadas y qué podrían mejorar en otra oportunidad que tuvieran para hacerlo. Esto permitió analizar en ellos, que al hacer una crítica constructiva a sus compañeros, estos a su vez se veían comprometidos a hacerlo mejor para no quedar mal ante los demás. Entre las debilidades que expresaban se tienen: “faltó más trabajo de grupo”, “no prepararon bien el tema”, “no se aprendió bien lo que iba a decir”, “le dejaron más trabajo a uno solo y los demás poco hicieron”, “no realizaron bien el mapa conceptual”, “se notó que estaba muy nervioso(a)”. Algunas expresiones positivas fueron: “lo hicieron muy bien”, “hubo buen trabajo de grupo”, “utilizaron muy bien las ayudas audiovisuales”, “fue muy bonito el video realizado”, “estuvo motivante la exposición por el juego compartido”. En la autoevaluación de los grupos expositores se pudo evidenciar la honestidad con la que los estudiantes expresaban sus fallas, sus irresponsabilidades, sus incumplimientos, su poca colaboración a veces en los grupos de trabajo, y además, de ser necesario aceptaban sin reproche el volver a realizarla si era el caso. Se podría decir que los estudiantes realizaron procesos metacognitivos en cada una de las experiencias, teniendo en cuenta como lo afirman Campanario y Otero (2000) “las destrezas metacognitivas son

aplicables, en general, a cualquier dominio en el que se requieran procesos cognitivos tales como comunicación oral, comunicación escrita, aprendizaje a partir de textos y resolución de problemas” (p.163).

La actividad de aclaración de conceptos, fue la de mayor aceptación por los estudiantes para entender mejor los fenómenos físicos y además, lograr mejores procesos de comprensión lectora. Permitió que tuvieran que realizar más cantidad de lectura desde diferentes textos, una parte entregado por el docente y otra, consultado por ellos mismos en casa. Para De Pedro et al. (2010):

Sin lectura de comprensión no hay asimilación ni cambios de conducta, no existen significados y conceptos que pueda el alumno hacerlos suyos y ponerlos en práctica, por lo que debe innovarse una estrategia para que cada estudiante opte por leer cualquier texto que se represente, para su conocimiento y comprensión del mundo que lo rodea (p.39).

Lo anterior, abonado al trabajo realizado en grupo y al trabajo colaborativo, le exige al estudiante que “desarrolle nuevas competencias, distintas de las de costumbre en aulas tradicionales” Barkley, Cross y Major (citados por de Pedro et al., 2010, p.39). El aprendizaje colaborativo permite lograr mayor retención de la información, al relacionar sus presaberes con la nueva información, garantiza participación activa de los estudiantes desde los grupos de trabajo, aprenden a seleccionar el material de trabajo y también a sus propios compañeros de labor, además mejora en cada uno el autocontrol, autoconocimiento, autovaloración, autoevaluación y la coevaluación (de Pedro et al., 2010).

Después de todo el proceso desarrollado a través de las diferentes actividades, se realizaron las pruebas o evaluaciones escritas de conocimiento, las cuales se basaron en una prueba de comprensión lectora y una prueba de solución de problemas con aplicación de algoritmos

matemáticos. Las pruebas se diseñaron teniendo en cuenta que se quería medir los niveles de comprensión lectora de los estudiantes: nivel literal, nivel inferencial y nivel crítico. Con ellas se quería determinar, cómo habían influido en ellos las estrategias usadas en cada una de las unidades didácticas en cuanto a la competencia comunicativa.

Para el análisis de los resultados obtenidos, se tomaron dos pruebas realizadas: una prueba con la unidad didáctica movimientos de giro y la otra con la de termodinámica (ver anexos K y L).

Las pruebas realizadas contenían 15 preguntas cada una, distribuidas así: 5 nivel literal, 5 nivel inferencial y 5 nivel crítico. Estas pruebas fueron revisadas y abaladas por la directora del proyecto. Los resultados obtenidos se muestran por niveles de comprensión.

#### 3.6.2.3.1. Nivel literal.

Las ilustraciones 14 y 15, muestran los resultados obtenidos de la aplicación de las dos pruebas de comprensión lectora, en cuanto al nivel literal.

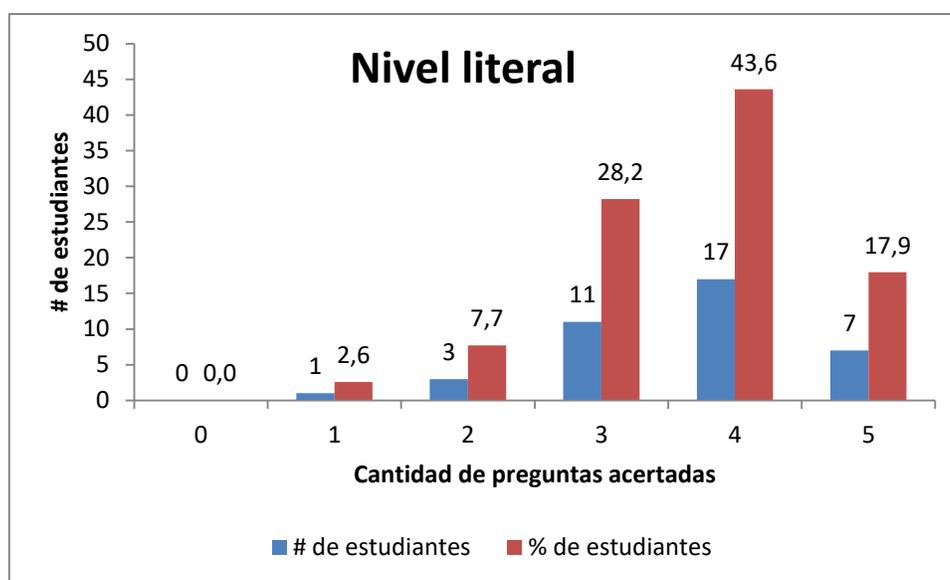


Ilustración 15. Resultados de la prueba de comprensión lectora de la UD movimientos de giro en cuanto al nivel literal. Fuente: elaboración propia.

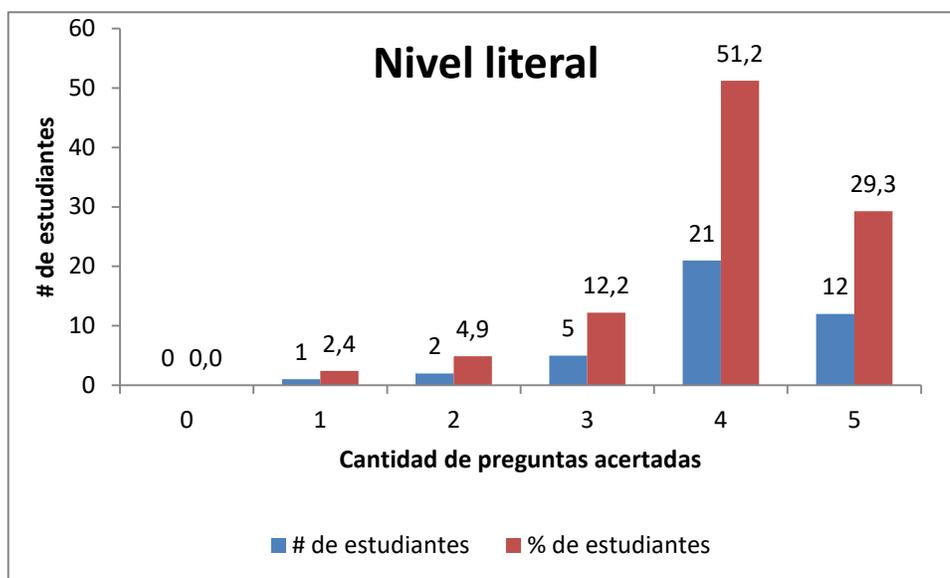


Ilustración 16. Resultados de la prueba de comprensión lectora de la UD termodinámica en cuanto al nivel literal. Fuente: elaboración propia.

Las preguntas elaboradas en cada prueba para medir el nivel literal, se tomaron de manera explícita de un texto que contenía parte histórica de los temas tratados en cada unidad didáctica.

En la ilustración 15, se observa los resultados de la segunda unidad didáctica diseñada, en este caso, los estudiantes se encontraban en el grado 10:01 (se tenían 39 estudiantes en total). Se puede ver como el grupo se encontraba bastante disperso en cuanto al porcentaje de estudiantes que lograron acertar el mayor número de respuestas. En el caso de la ilustración 16, los resultados son de la quinta unidad didáctica diseñada, aquí los estudiantes se encontraban en el grado 11:01 (se tenían 41 estudiantes en total). Se puede ver cómo un 80 % de los estudiantes estuvieron entre 4 y 5 preguntas respondidas correctamente. Los resultados no son los mejores, pues se esperaba todos lograran responder bien las preguntas. Esto puede ser debido a que algunos estudiantes no asumen la prueba con la responsabilidad que se requiere, y la contestan con lo primero que encuentran en el texto o no han preparado el texto para responderla.

### 3.6.2.3.2. Nivel inferencial.

A continuación se muestran los resultados obtenidos en las pruebas de comprensión lectora aplicadas en la segunda y quinta unidad didáctica. Ver ilustración 16 y 17.

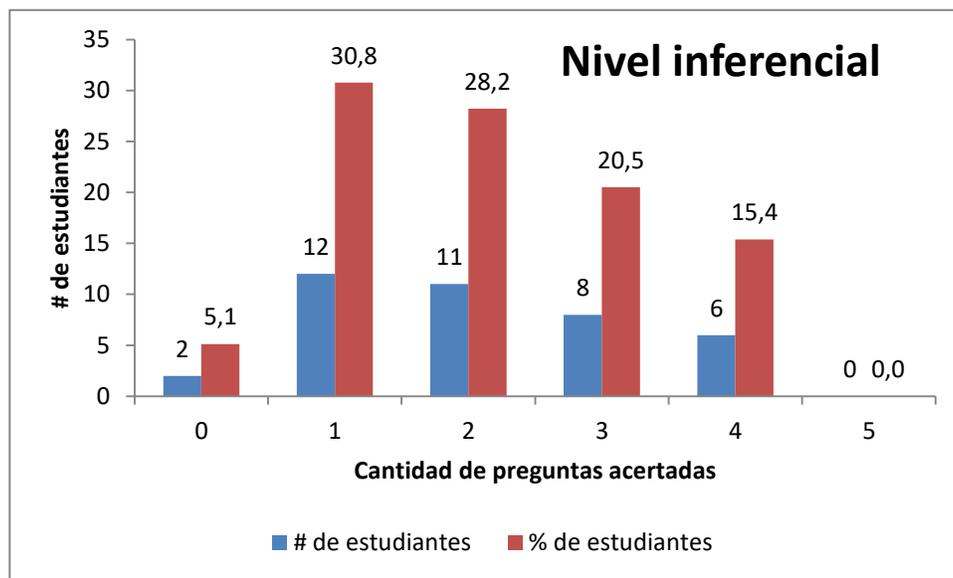


Ilustración 17. Resultados de la prueba de comprensión lectora de la UD movimientos de giro en cuanto al nivel inferencial. Fuente: elaboración propia.

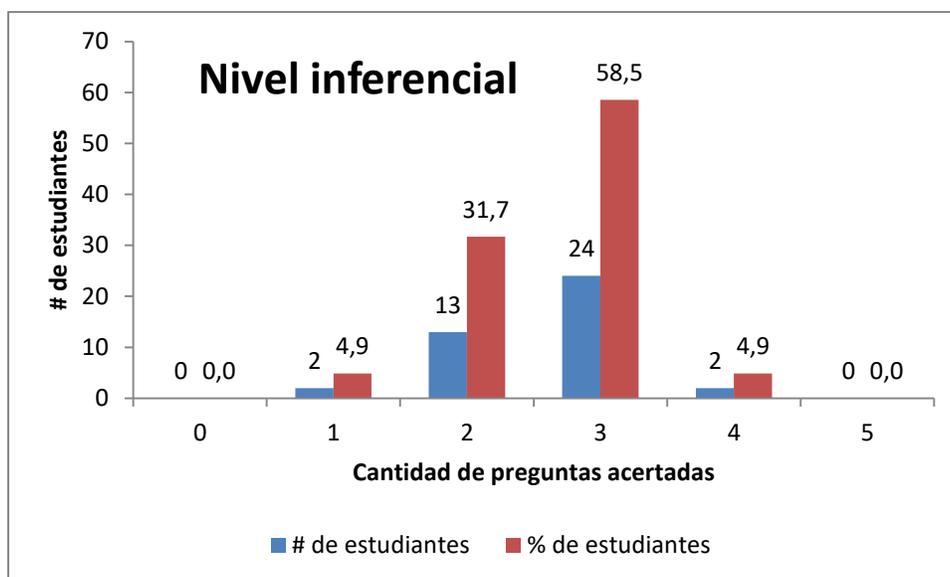


Ilustración 18. Resultados de la prueba de comprensión lectora de la UD termodinámica en cuanto al nivel inferencial. Fuente: elaboración propia.

Las preguntas del nivel inferencial y crítico fueron de las que han sido liberadas de pruebas Icfes aplicadas en años anteriores. Al observar las dos ilustraciones anteriores, los resultados del nivel inferencial en la comprensión lectora, se evidenciaron algunos avances. En la prueba de la segunda unidad didáctica, casi un 35 % de los estudiantes no acertaron a ninguna o solo a una pregunta, el resto se repartieron entre 2, 3 y 4 preguntas acertadas. Para el caso de la quinta unidad didáctica, cerca del 90 % estuvo entre 2 y 3 preguntas acertadas, pero el porcentaje de ninguna y una pregunta acertada, bajó. En ningún caso, acertaron en su totalidad las 5 preguntas. No fueron óptimos los resultados obtenidos, a pesar del fuerte trabajo realizado en todas las actividades, se evidencia que no logran comprender totalmente este tipo de preguntas. Se puede pensar si se requiere trabajar más en cuanto a la preparación de los estudiantes para resolver este tipo de preguntas.

#### *3.6.2.3.3. Nivel crítico.*

Las ilustraciones 18 y 19, muestran los resultados obtenidos en las pruebas de comprensión lectora aplicadas en la segunda y quinta unidad didáctica.

En cuanto al nivel crítico, se puede observar como en la segunda unidad didáctica, un 75 % de los estudiantes no acertaron ninguna o solo una pregunta, y ninguno acertó más de tres preguntas, en el caso de la quinta unidad didáctica, se observa un leve mejoramiento, cerca del 40 % de los estudiantes solo acertó a una pregunta y el resto está entre 2,3 y 4 preguntas acertadas. Ningún estudiante logró responder acertadamente las 5 preguntas. En el grupo hay cerca de 10 estudiantes que desde que se empezó el trabajo de investigación, demostraron el gusto por leer, ellos siempre estuvieron entre los estudiantes con mejores resultados en las pruebas realizadas y además en todas las actividades siempre mostraron altos niveles de comprensión. Igualmente, se pudo observar que aquellos estudiantes que demostraron leer y

escribir poco, y bajos niveles de consulta, sus resultados siempre estuvieron entre los más bajos del grupo.

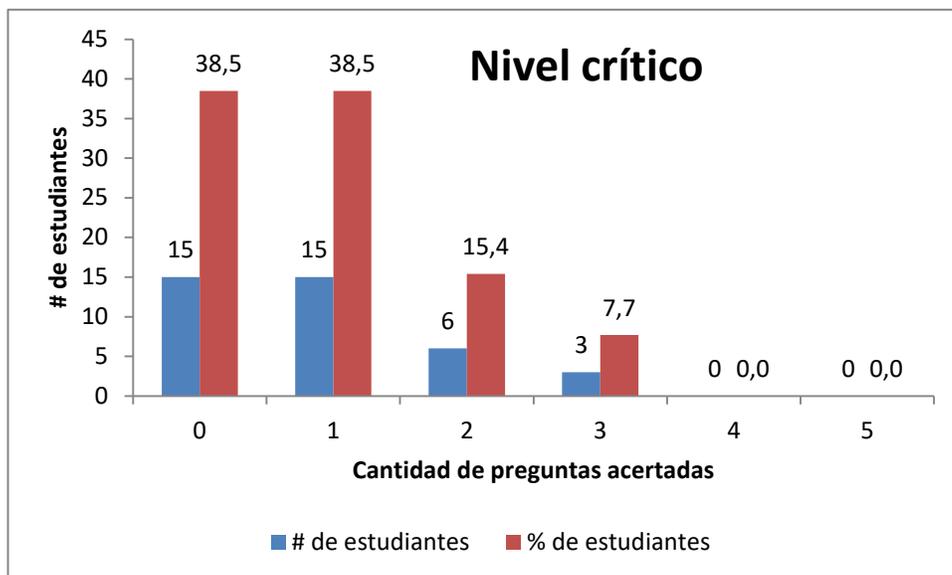


Ilustración 19. Resultados de la prueba de comprensión lectora de la UD movimientos de giro en cuanto al nivel crítico. Fuente: elaboración propia

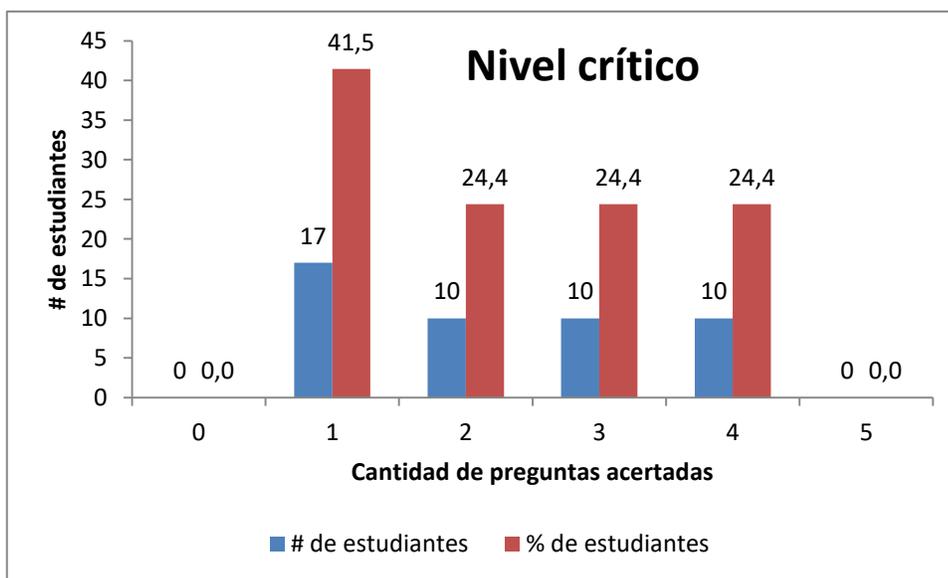


Ilustración 20. Resultados de la prueba de comprensión lectora de la UD termodinámica en cuanto al nivel crítico. Fuente: elaboración propia.

La lectura que realizaron los estudiantes no se tomó como una simple decodificación del material escrito que se les entregó, o el consultado por ellos mismos, ni como una habilidad simplista de leer y escribir, “sino como sinónimo de una comprensión profunda, de saber utilizar y reflexionar sobre lo que se lee en base a alcanzar los objetivos y metas propuestos por el lector, ampliar sus conocimientos e, incluso, ser socialmente más participativo” (León, 2004, p.2). El trabajo desarrollado estuvo enmarcado en que los estudiantes en todo momento estuvieran fortaleciendo las competencias lectoescrituras, cada actividad ejecutada buscaba la manera de incluir en ellas la lectura (a través del material entregado por el docente y el consultado por ellos), la escritura (a través de la presentación de trabajos escritos de manera individual y grupal) y la comprensión (a través del uso de esquemas, juegos, experimentos y videos en las exposiciones, debates en el grupo, coevaluaciones y autoevaluaciones).

Es claro ver en los resultados obtenidos en cada uno de los niveles de comprensión, que aún queda mucho por hacer, tanto en la parte motivacional como en los procesos desarrollados en el aula. Con respecto a lo anterior, Solé (1992) afirma:

Sólo cuando comprendemos el propósito de lo que vamos a hacer, cuando lo encontramos interesante, cuando vemos que cubre alguna necesidad que sentimos, y de una forma muy importante, cuando nos sentimos capaces de hacerlo, cuando sentimos que tenemos recursos, o que vamos a recibir la ayuda necesaria, podemos afrontar el reto que supone aprender y también el reto que supone comprender (p.3).

Es entonces indispensable hacer ver en los estudiantes la necesidad de aprender, de buscar los recursos necesarios para lograrlo y llegado el caso proporcionarlos para facilitar un poco el camino que los lleve a la mejor manera de comprender. Por esto, es indispensable desarrollar en ellos procesos de metacognición que les permita reflexionar sobre su propio aprendizaje.

### 3.6.2.4. Acción del estudiante.

El estudiante fue la razón de ser del trabajo de investigación acción, por lo tanto, se tuvo en cuenta las siguientes subcategorías con el fin de medir los avances obtenidos. Ver ilustración 20.

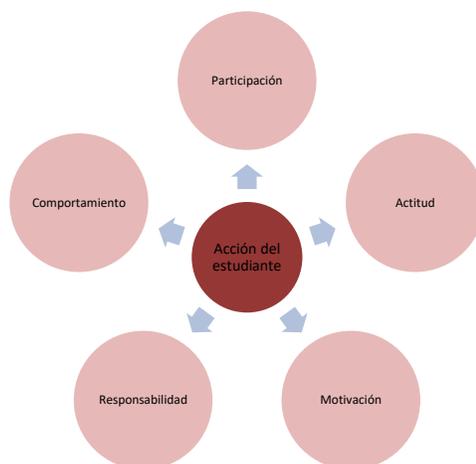


Ilustración 21. Subcategorías relacionadas con la acción del estudiante. Fuente: Elaboración propia.

A continuación se hará un análisis de cada una de las subcategorías.

3.6.2.4.1. *Participación.* Antes de iniciar el trabajo de investigación, la participación del estudiante en el aula era muy limitada, en general, las intervenciones eran de los mismos estudiantes que ya traían una formación en ese sentido, los demás se dedicaban a escuchar y responder solo si se les pedía hacerlo. Con esta estrategia utilizada a través de las unidades didácticas, se logró una participación total, de manera individual o en grupo. Las actividades estaban encaminadas a que se lograra la vinculación de todos usando las ayudas tecnológicas o simplemente lápiz y papel. Se observó la participación en la elaboración de cuestionarios, análisis de situaciones prácticas, exposiciones de forma grupal, coevaluaciones y autoevaluaciones en las exposiciones, pruebas presentadas. Se logró que algunos estudiantes

introvertidos (callados), se soltaron más a participar sin miedo, a atreverse a intervenir con argumentos sólidos para el caso de aquellos estudiantes que no realizaban bien su presentación, aconsejarlos de la forma en que podrían mejorar.

3.6.2.4.2. *Actitud*. Si se toma la actitud como las ganas que le pone el estudiante a mejorar su aprendizaje, se puede decir que, en ese sentido se lograron grandes avances en el grupo.

Teniendo en cuenta que para los estudiantes la física no es una materia de mucho agrado, el haber desarrollado estas unidades didácticas, donde se tuvieron en cuenta los diferentes estilos de aprendizaje, acompañado esto de charlas de reflexión por parte del docente, permitió al final, mejorar la actitud hacia el aprendizaje, se podía ver en los momentos en que por algún motivo no se podía realizar las clases, cómo manifestaban su preocupación por el atraso en los temas, también en la forma como fueron realizando sus trabajos orales y escritos.

3.6.2.4.3. *Motivación*. Esta subcategoría tiene que ver mucho el papel del docente en su planeación de clase. Se pudo observar que a los estudiantes les motivó mucho el tener mayor participación, el poder ser escuchados por el docente y los demás compañeros, el realizar experiencias prácticas para lograr una mejor comprensión de los conceptos, el trabajar en grupo de manera libre y con las ayudas audiovisuales en el aula, el poder en algún momento aprender a través del juego; todo esto con la orientación del docente, permitió que el aprendizaje en los estudiantes fuera significativo. La desmotivación se presentó al momento de solucionar problemas con aplicación de algoritmos matemáticos, por la dificultad que presentaban a la hora de solucionarlos, aunque no todos, pero si en la mayoría los resultados no fueron los mejores.

3.6.2.4.4. *Responsabilidad*. Durante el desarrollo del trabajo de investigación, fue una constante, el establecer diálogos con los estudiantes para hacerles ver la importancia del valor de ser responsables con los compromisos adquiridos. Se observó en algunos estudiantes la pereza

para reunirse en grupo a trabajar para preparar las exposiciones, algunos no presentaban sus tareas a tiempo, se dejaba para última hora conseguir materiales para realizar experimentos. Al final del proceso, todavía se siguió presentando cierta irresponsabilidad, incluso en algunos estudiantes que iban muy bien, pero el hecho de sentirse con las notas altas, les hacía sentirse un poco sobrados a no presentar ciertos trabajos escritos, incluso las mismas pruebas, sobre todo en las pruebas de problemas con aplicación matemática.

*3.6.2.4.5. Comportamiento.* El trabajar con unidades didácticas permitió evidenciar que el tiempo se queda corto en las clases, esto hizo que los estudiantes permanecieran ocupados todo el tiempo, aunque se pudo observar que se requiere tener un buen manejo de grupo para evitar la indisciplina en los siguientes casos: exposiciones, análisis de situaciones, experimentos y las coevaluaciones y autoevaluaciones. Cuando los estudiantes tenían mayor participación en la aula, había la tendencia a que dilataran la clase con preguntas que inclusive se podían salir del tema, a formar corrillos en grupos, a elevar la voz para ser escuchados por los demás, todo esto se logró manejar con autoridad, pero sin llegar a hacer sentir mal al estudiante, porque en algunos casos se resentían y no participaban más.

*3.6.2.5. Acción del docente.*

El papel del docente es muy importante en el buen diseño y aplicación de las unidades didácticas. Para el caso, se tuvo en cuenta: actitud, emociones, manejo de grupo, manejo de recursos, dominio del tema, autoevaluación. Ver ilustración 21.



Ilustración 22. Subcategorías relacionadas con la acción del docente. Fuente: elaboración propia.

*3.6.2.5.1. Actitud.* La actitud del docente favorece la promoción de buenas situaciones de enseñanza – aprendizaje. Esto se pudo evidenciar en todo momento con el diseño de las unidades didácticas. Desde el principio, se encontraron dificultades para establecer los criterios a tener en cuenta en los objetivos, contenidos, actividades y evaluaciones. Luego, lograr la metodología adecuada para aplicarlas en el aula de clase y realizar los arreglos necesarios para adaptarlas en el grupo de trabajo. Aquí fue importante la experiencia como docente por varios años y evitar caer en la rutina con la cual se venía trabajando anteriormente.

*3.6.2.5.2. Emociones.* La parte emocional del docente se debe tener en cuenta en la acción del docente. Al inicio del trabajo de la investigación, se presentaron dificultades desde este punto de vista, al cambiar la forma de trabajo que se venía realizando en el aula, los estudiantes se mostraban un poco confundidos y no respondían a lo esperado, se llegó a pensar que no era la forma correcta de trabajar con ellos. Pero al transcurrir el tiempo y seguir avanzando, se hicieron

las correcciones necesarias, así, se empezó a observar que los estudiantes podían dar lo que se esperaba; aunque al final del trabajo, se presentaron algunas situaciones con estudiantes que no lograron los avances requeridos dentro de los objetivos planteados en las unidades didácticas. Se puede entonces afirmar, que si el docente se encuentra emocionalmente equilibrado puede influir positivamente en los aprendizajes de todos sus estudiantes, porque también los contagia emocionalmente.

3.6.2.5.3. *Manejo de grupo.* Se sabe que actualmente tener un buen manejo de grupo es un poco difícil y más aún si se llega a la clase a improvisar en ella. Es así, como se pudo observar desde el trabajo con unidades didácticas, que al estar todo bien preparado, no hay tiempo para que los estudiantes formen indisciplina en el aula. Ahora, en algunas actividades realizadas, sobre todo en aquellas donde la participación en la clase se fortaleció con debates y opiniones, fue indispensable tener un buen control en cuanto al manejo la forma de ceder la palabra para permitir que el otro hablara, y que decir en el caso en que se realizaron juegos o concursos, el ruido en el aula se elevaba de tal manera que llegaba a interrumpir la clase de otros salones, allí nuevamente se debió intervenir para controlarlo. En general, con todas esas situaciones, el trabajo en el aula con unidades didácticas fortaleció el respeto de los estudiantes con el docente y entre ellos mismos.

3.6.2.5.4. *Manejo de recursos.* En el desarrollo de todas las unidades didácticas fueron varios los recursos utilizados tanto por el docente como por los estudiantes. En el caso del docente, se pudo determinar que en la web, la cantidad de ayudas que se pueden encontrar son muchas: textos digitales, videos, software gratuitos para elaboración de esquemas y simulaciones, y otros más, los cuales permiten diseñar actividades más interesantes para los estudiantes, en pocas palabras la tecnología fue la que más aportes dio dentro de los procesos de enseñanza. Se

observó cómo los estudiantes se mostraban más animados a recibir las clases y al final no concebían una clase sin el uso de alguna herramienta para el aprendizaje.

3.6.2.5.5. *Dominio del tema.* Tener dominio de los temas a tratar en el aula, es primordial en el docente. En el trabajo realizado, el hecho de motivar a los estudiantes a que leyeran y exploraran en internet información científica, generó muchas preguntas en ellos, habían por lo menos tres estudiantes que realizaban preguntas de alto nivel argumentativo, inclusive, algunos que se encontraban realizando su preparación para las pruebas saber 11, llegaban al aula con situaciones que se requería tener buen conocimiento en el tema para tratar de llevarlo a la respuesta. El trabajar con unidades didácticas permitió evidenciar que se requiere un gran dominio del tema para saber seleccionar los objetivos, contenidos, organizar actividades y preparar las evaluaciones. En el caso de las exposiciones, se tuvo que intervenir en casi todas, debido a que los estudiantes traían información errónea, la cual era escuchada por los demás; allí fue necesario interrumpir y hacer las aclaraciones respectivas.

3.6.2.5.6. *Autoevaluación.* El realizar procesos de enseñanza a través del uso de unidades didácticas, requiere dedicar momentos de reflexión diariamente. La experiencia adquirida con este trabajo de investigación, permitió determinar cuán importante son los procesos de autoevaluación. El hecho de realizar un diario de campo, leerlo y analizarlo, conducía a reflexionar en las fallas y aciertos logrados, a reconsiderar algunas actividades aplicadas e inclusive a reordenar la secuencia de actividades propuestas en las unidades didácticas iniciales. Es así, como aquellos estudiantes que trataban de evadir sus compromisos a nivel grupal, al revisar el trabajo realizado en la clase, se lograba detectar y de esta manera se pudo buscar estrategias para que se les diera mayor participación.

### 3.6.3. Análisis de los cuestionarios aplicados a estudiantes y docentes.

Después de haber aplicado 5 de las 6 unidades didácticas diseñadas, se realizaron dos cuestionarios para consultar el nivel de aceptación del proceso realizado: uno se aplicó a estudiantes (véase anexo B) y otro a docentes del grupo muestra (véase anexo C). A continuación se hace el análisis de los resultados obtenidos.

#### 3.6.3.1. Cuestionario aplicado a estudiantes.

El cuestionario aplicado consistió de 15 preguntas, los resultados obtenidos de cada pregunta se analizan a continuación.

##### 3.6.3.1.1. ¿Tiene clara la metodología trabajada con Unidades Didácticas?

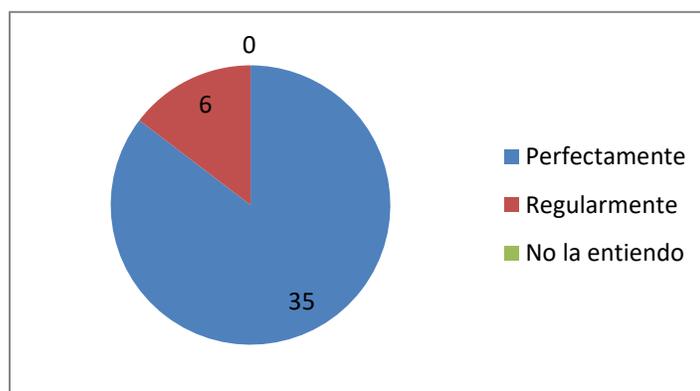


Ilustración 23. Claridad de los estudiantes con la metodología de trabajo. Fuente: Datos tomados del cuestionario aplicado a estudiantes.

Según los resultados a esta pregunta, se puede observar que la mayoría de estudiantes entendió la metodología de trabajo, aunque algunos manifestaron haberla entendido regularmente. Al terminar cada unidad didáctica, se les informaba acerca del proceso realizado,

los tiempos usados en cada momento, los detalles que se deberían cambiar o mejorar en la siguiente.

*3.6.3.1.2. ¿Antes de iniciar este proceso con UD, otro docente la había aplicado en su proceso de enseñanza?*

En su totalidad, los estudiantes respondieron que ningún docente ha utilizado esta estrategia de trabajo.

*3.6.3.1.3. Escriba que diferencias observa con respecto a la metodología que se usaba anteriormente en la enseñanza de la física.*

Entre las respuestas dadas por los estudiantes se pueden destacar: “la metodología es diferente”, “antes solo eran explicaciones ahora es más dinámico”, “hay más trabajo en grupo”, “se pone más atención en las clases”.

*3.6.3.1.4. ¿Cómo califica de 1 a 10 (1 muy malo, 10 Excelente) la metodología trabajada con UD?*

La calificación fue la siguiente:

25 estudiantes le dieron un puntaje de 10.

11 estudiantes un puntaje de 9.

5 estudiantes un puntaje de 8.

Se puede evidenciar, la gran aceptación que tuvo en los estudiantes el uso de unidades didácticas en los procesos de aprendizaje.

*3.6.3.1.5. Seleccione cuales características le atribuye al trabajo realizado con UD.*

Los resultados se pueden observar en la ilustración 23.

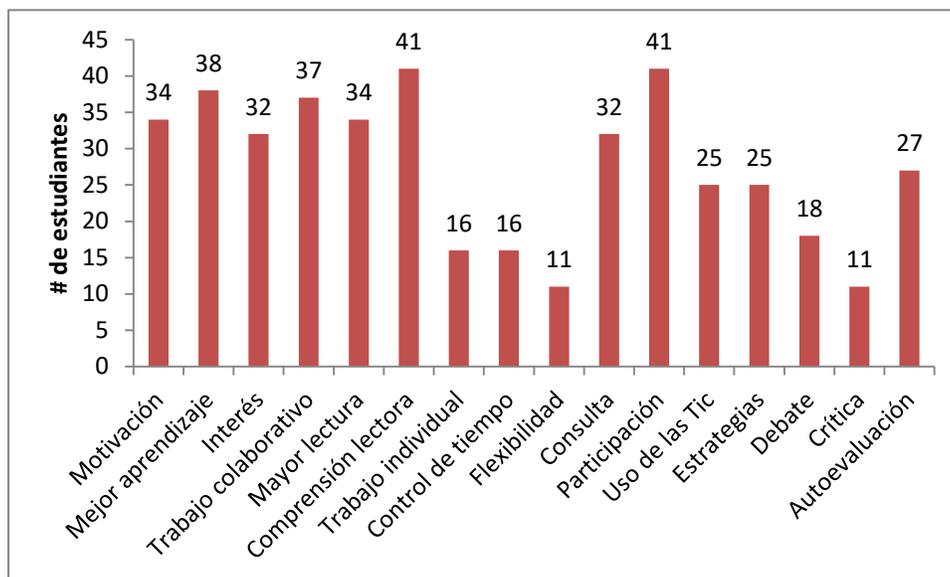


Ilustración 24. Características que le atribuyen los estudiantes al trabajo con UD. Fuente: Datos tomados del cuestionario aplicado a estudiantes.

Según los resultados, se puede observar como en su totalidad, los 41 estudiantes le atribuyeron mejores procesos de comprensión lectora y participación al trabajo realizado con las unidades didácticas. De igual manera, la mayoría de estudiantes atribuyeron a esta forma de trabajo, la motivación, mejor aprendizaje, interés, trabajo colaborativo, lectura, consulta y autoevaluación. Otras características como trabajo individual, control de tiempo, flexibilidad, uso de las Tic, debate, crítica y estrategias, fueron escogidas por un menor número de estudiantes, al parecer, faltó claridad en el significado de cada una de ellas.

#### 3.6.3.1.6. El uso de las Tic con esta metodología se hace de manera.

Exagerada: 0      Adecuada: 40      Poco se usa: 1      No se usa: 0

Se puede ver como la mayoría de estudiantes aprueba el uso adecuado en las clases, respecto al uso de las Tic, lo cual deja notar como en la pregunta anterior no se logró entender.

#### 3.6.3.1.7. Del listado de componentes de la UD, cuál o cuáles quitaría.

A esta pregunta 5 estudiantes respondieron que quitarían la prueba de solución de problemas, dejando en claro, como los estudiantes ven en la física como tedioso el resolver problemas con solución matemática. Dos estudiantes respondieron que quitarían exposiciones y trabajo en casa, estas respuestas fueron dadas por estudiantes que les da temor pararse frente a hablar ante los demás, que desean que todo lo explique el docente y solo limitarse a escuchar y resolver evaluaciones.

*3.6.3.1.8. Qué otros componentes de la UD agregaría a la lista para mejorar su proceso de aprendizaje.*

Entre las propuestas que hicieron están: actividades fuera del aula, más solución de problema en clase, más experimentos, juegos, mayor explicación en solución de pruebas escritas, exposiciones libres.

*3.6.3.1.9. Dentro de los componentes de la UD, se busca fortalecer la comprensión lectora de los estudiantes. ¿Está de acuerdo que se puede lograr con esta metodología?*

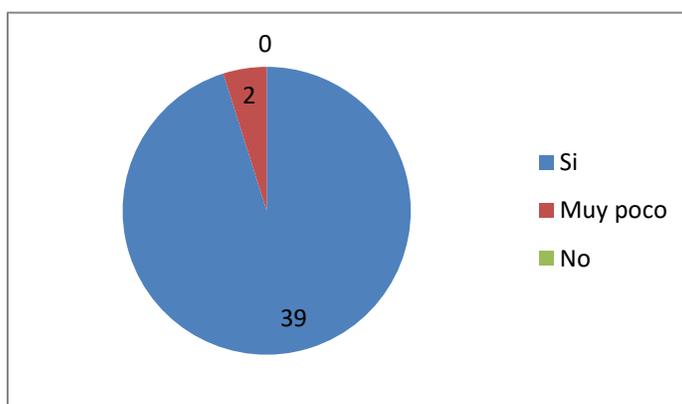


Ilustración 25. Aceptación de los estudiantes de las UD como estrategia para fortalecer la comprensión lectora. Fuente: Datos tomados del cuestionario aplicado a estudiantes.

Los estudiantes vieron en las unidades didácticas, una herramienta adecuada en el fortalecimiento de la comprensión lectora. Esto pudo ser porque el trabajo realizado a través de

las consultas, indagaciones en el aula de clase, las exposiciones realizadas usando diferentes tipos de recursos tecnológicos, las discusiones y debates, la pruebas de evaluación, todo esto contribuyó de manera positiva en su fortalecimiento.

3.6.3.1.10. *De la lista de componentes de la UD, cuál o cuáles contribuyen a mejorar la comprensión lectora.*

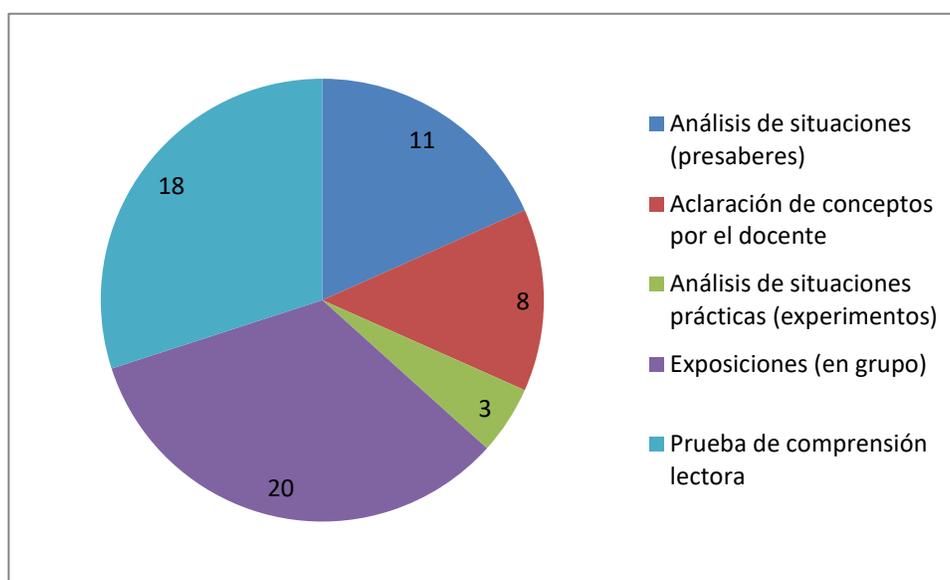


Ilustración 26. *Componentes de la UD que para los estudiantes, contribuyen a fortalecer la comprensión lectora. Fuente: Datos tomados del cuestionario aplicado a estudiantes.*

Los estudiantes atribuyen a los análisis de situaciones (presaberes), a las exposiciones en grupo y a las pruebas de comprensión lectora, como aquellos componentes de la unidad didáctica (ver figura 3) que más contribuyeron al mejoramiento de la comprensión lectora. Es claro, que en estos componentes fue donde hubo mayor participación en clase, sobre todo en las exposiciones en grupo, donde debían realizar consultas más completas, defender el trabajo realizado usando los esquemas (mapas mentales y conceptuales), realizar experimentos para dar mayor claridad a los conceptos y al final, de alguna manera tratar de evaluar a los demás a través de algún juego.

*¿Qué otras estrategias se podrían incluir en la UD para mejorar la comprensión lectora de los textos escritos entregados el docente?*

Entre las respuestas dadas por los estudiantes se tienen: “talleres de comprensión lectora”, “leer libros”, “uso de historietas”, “mayor número de pruebas”, “realización de videos”, “lectura grupal”.

*3.6.3.1.11. En el componente de exposiciones en grupo, ¿cuáles ayudas le gustaría usar para realizar un mejor trabajo de exposición?*

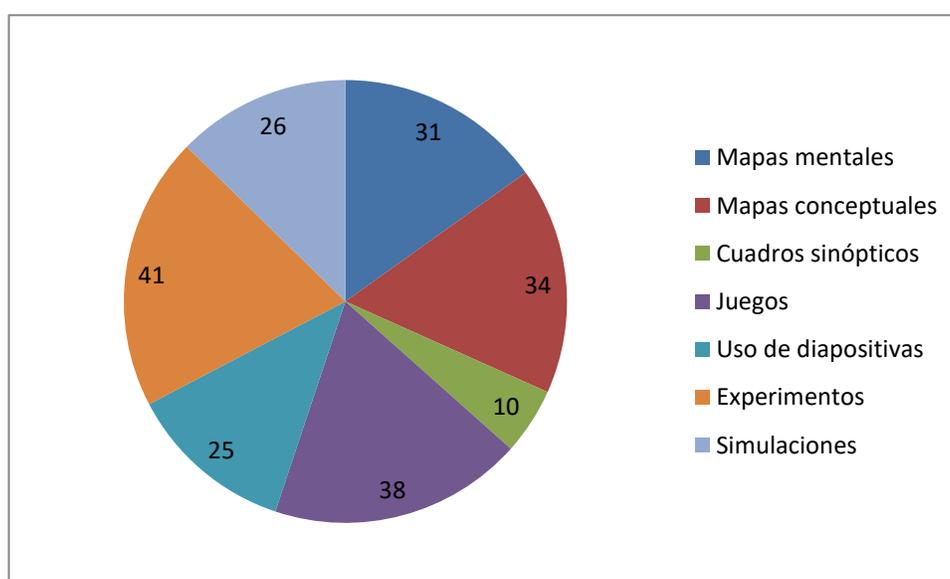


Ilustración 27. Recursos que los estudiantes les gustaría usar más en las exposiciones. Fuente: Datos tomados del cuestionario aplicado a estudiantes.

Los estudiantes prefieren a la hora de exponer, realizar experimentos, esta forma permitió comprender los conceptos de una manera más dinámica y se acercó más a la realidad de los fenómenos en estudio. También los esquemas como mapas conceptuales y mapas mentales fueron recursos que les permitieron preparar mejor las exposiciones, estableciendo un orden y claridad en sus presentaciones. Los juegos fueron usados más como estrategia al terminar las exposiciones, para evaluar los compañeros.

*Dentro de las UD se plantea el desarrollo de problemas que implican el uso de conocimientos en matemáticas. ¿Presenta dificultad para comprender la solución de problemas?*

En este caso, 31 estudiantes de los 41 del grupo, manifestaron tener dificultad para solucionar problemas de este tipo.

*3.6.3.1.12. Si la respuesta anterior fue positiva, ¿cuáles son las causas que contribuyen a ello?*

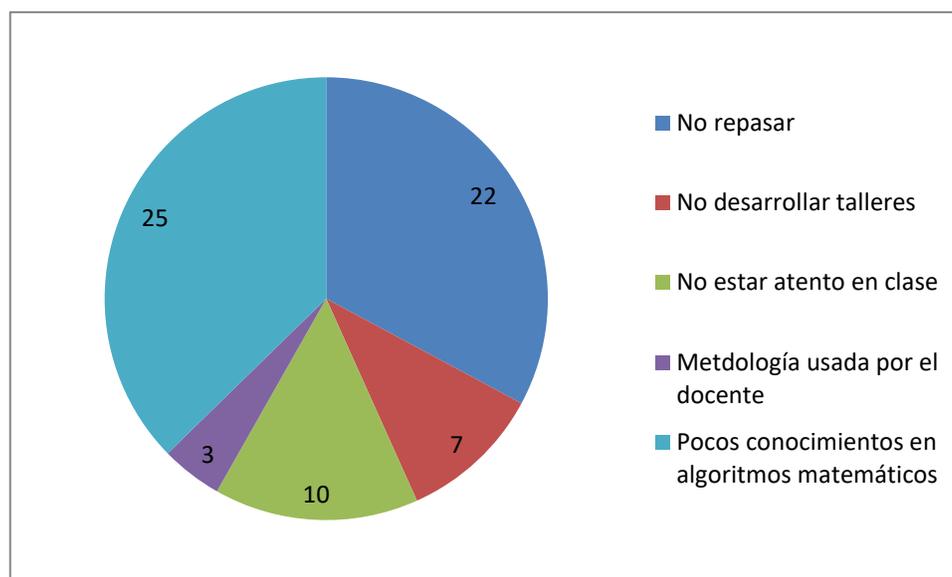


Ilustración 28. Causas que los estudiantes contribuyen a la dificultad para resolver problemas con solución matemática. Fuente: Datos tomados del cuestionario aplicado a estudiantes.

La mayoría de los estudiantes que manifestaron tener dificultades con la solución de problemas con solución matemática, atribuyen su dificultad a pocos conocimientos en matemática. Aunque no se debe a que no hayan vistos los temas necesarios para desarrollar los problemas, sino, porque sabiendo que tiene deficiencias nunca se han preocupado por buscar la manera de superarlas. Otros le atribuyen su dificultad a no repasar lo visto en clase, la mayoría de los estudiantes toman sus apuntes, pero no los vuelve a revisar sino cuando tiene que presentar una evaluación y, peor aún, si esto va acompañado de no estar atento a las

explicaciones. El no desarrollar los talleres propuestos por el docente es otra de las situaciones que influyen en la dificultad a resolver los problemas, los estudiantes tienden a copiar de otros las respuestas de los problemas para quedar bien con el docente.

*3.6.3.1.13. ¿Le gustaría que los demás docentes de la institución aplicaran esta forma de trabajo en sus procesos de enseñanza?*

Los estudiantes en su totalidad, manifestaron estar de acuerdo que los demás docentes aplicaran esta forma de trabajo. Las razones que adujeron fueron: “más didáctico”, “mejor entendimiento”, “mejor aprendizaje”, “mejor comprensión lectora”, “permite recordar más los conocimientos”, “motiva el enfrentar al público”, “no se está pendiente de la nota”.

*Cuestionario aplicado a docentes. El cuestionario fue aplicado a 8 docentes que han trabajado con el grupo en los años 2016 y 2017, en diferentes asignaturas. Las asignaturas de los docentes consultados fueron: lengua castellana, filosofía, química, ciencias económicas, cálculo, contabilidad, religión.*

A continuación se muestran los resultados de la encuesta realizada.

*3.6.3.1.14. Califique de 1 a 5, las siguientes características, que ha observado del grupo en general. (1 indica desmejora y 5 indica fortalecimiento).*

La ilustración 28, muestra los resultados obtenidos a la pregunta realizada a los 8 docentes.

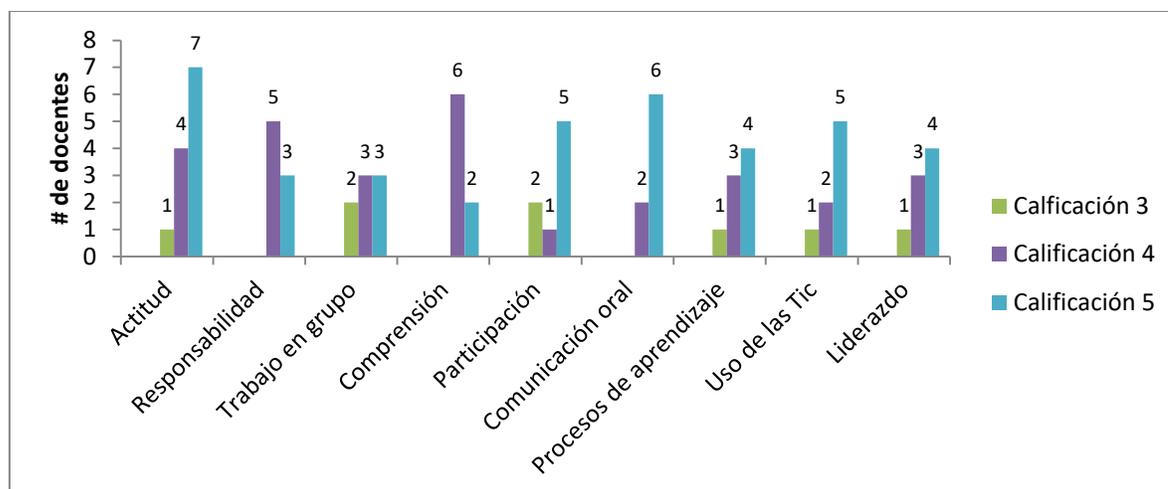


Ilustración 29. Características que los docentes han visto fortalecidas en el grupo de trabajo. Fuente: Datos tomados del cuestionario aplicado a docentes.

Los resultados obtenidos son bastante positivos, se puede observar que los docentes han visto en el grupo mayor actitud, participación, comunicación oral y uso de las Tic. No en vano las otras también fueron positivas.

3.6.3.1.15. *¿Los estudiantes le han comentado acerca del trabajo de investigación que se viene desarrollando desde la asignatura de física?*

La mitad de los docentes manifestaron no haber recibido comentarios. La otra mitad expresó que sí, y los comentarios que manifestaron haber escuchado fueron: “hay mayor motivación e interés en los estudiantes”, “están muy contentos porque han fortalecido su comprensión lectora”, “las actividades aplicadas facilitan el aprendizaje”, “hay mayor participación en la clase”.

*¿Alguna vez ha utilizado las Unidades Didácticas, en los procesos de enseñanza con sus estudiantes?*

La mitad de los docentes manifestó haberlas utilizado alguna vez en sus procesos de enseñanza.

La otra mitad manifestó no haberlas aplicado nunca. De ellos, tres argumentaron que no las conocen y uno de ellos porque se requiere mucho tiempo para su diseño.

#### **3.6.4. Principios éticos**

La edad promedio que se manejó en el grado décimo uno de la institución educativa Centro de Comercio de la ciudad de Piedecuesta, oscila entre los 14 y 17 años, por lo cual se hizo necesario tener un consentimiento informado donde los padres de familia o representantes de estos estudiantes supieran de primera mano que los estudiantes podrían ser grabados o fotografiados con el fin de tener evidencias del trabajo de investigación. Véase el modelo utilizado en el anexo M.

## **4. Propuesta pedagógica**

### **4.1. Propuesta**

Un modelo que se realice con el fin de fortalecer los procesos de enseñanza – aprendizaje, debe estar bien fundamentado en sus elementos curriculares: objetivos, contenidos, actividades, metodología y evaluación. Es así, como esta propuesta está basada en una Unidad Didáctica, la cual, fue el producto del diseño y aplicación de cinco unidades didácticas, en estudiantes del grado décimo del Centro de comercio, donde se buscaba lograr aprendizajes más significativos, orientados al fortalecimiento de la comprensión lectora.

La unidad didáctica, es una forma dinámica de programar la propuesta de trabajo dentro del proceso de enseñanza aprendizaje, son utilizadas como una manera de planificar lo que se va a llevar a cabo durante una o varias jornadas de trabajo pedagógico con los estudiantes.

El objetivo en este capítulo es describir la propuesta de una Unidad Didáctica orientada al fortalecimiento de la comprensión lectora desde el área de Ciencias Naturales-física.

### **4.2. Justificación**

La idea de utilizar Unidades Didácticas en los procesos de enseñanza-aprendizaje, se debe a que estas, son una gran herramienta para orientar dichos procesos. En efecto, permiten al docente preparar de manera clara y responsable los objetivos, los contenidos, las actividades y la evaluación de todas las acciones y conocimientos desarrollados. En este sentido, el docente “es el mediador que transforma el contenido en representaciones comprensibles a los alumnos” (Alcalá, 2011, p.142).

Es claro, que la propuesta está fundamentada sobre los comportamientos observados en el aprendizaje de los estudiantes del grado décimo en la asignatura de física. La participación de los estudiantes fue muy activa, con trabajo individual y grupal, permitiéndoles ser dinámicos, y sobre todo, fortalecer los procesos de comprensión lectora a través de todas las actividades desarrolladas, haciendo uso de diferentes estrategias lúdicas y tecnológicas en el aula y fuera de ella.

Sin embargo, el modelo aquí propuesto, no es camisa de fuerza en su aplicación, puede ser organizado según la necesidad del docente, lo importante, es tener en mente como docentes que “un buen diseño es aquel que mejor responde a las necesidades diversas de los alumnos” (Sanmartí, 2000, p.241).

#### **4.3. Objetivo**

Proponer el uso de la unidad didáctica como una herramienta que contribuye al fortalecimiento de los procesos de aprendizaje y la comprensión lectora, desde el área de Ciencias Naturales

#### **4.4. Indicadores de desempeño**

- Aportar a la formación de los estudiantes, para que fortalezcan su capacidad de pensar de manera autónoma, de actuar de manera propositiva y responsable en los diferentes contextos en los que se encuentren.

- Proponer estrategias que lleven a los estudiantes a formularse preguntas, plantear hipótesis, buscar evidencias, analizar información, comunicar sus ideas, argumentar con sustento sus planteamientos, trabajar en equipo y ser reflexivos sobre su actuación.

#### **4.5. Metodología**

Se propone un modelo de Unidad Didáctica que puede ser programada según el espacio y tiempo que desee el docente, se requiere de una buena actitud y motivación para que haga explícita en ella sus intenciones educativas.

##### **4.5.1. Modelo de unidad didáctica.**

El siguiente, es el modelo de Unidad Didáctica que se propone como guía. En ella, se abordan los componentes desarrollados durante el trabajo de investigación acción. Se espera, que pueda ser útil a los docentes del área de Ciencias Naturales, en este modelo, se indica un procedimiento para la planificación de la enseñanza. En la ilustración 29, se muestra el modelo de unidad didáctica.

<b>Título</b>			
<b>Subtítulo</b>			
A manera de pregunta motivadora			
<b>Introducción</b>			
Hacer un breve comentario acerca del contenido de la unidad didáctica, el cual debe ser un escrito de actualidad que motive a los estudiantes a adentrarse en su aprendizaje con algo de curiosidad, que especifique los conocimientos previos que deben tener, la relación que puede tener con otras áreas del conocimiento y a quienes va dirigida.			
<b>Objetivo general</b>	Es la propuesta o meta más valiosa que se propone, la cual debe ser alcanzada por los estudiantes.		
<b>Objetivos didácticos</b>	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;">Saber Saber hacer Ser</td> <td style="width: 50%;">Estos objetivos son una concreción de los contenidos bajo la perspectiva de los criterios de evaluación que maneja la institución educativa, estos expresan las capacidades y competencias básicas que se quieren desarrollar en los estudiantes.</td> </tr> </table>	Saber Saber hacer Ser	Estos objetivos son una concreción de los contenidos bajo la perspectiva de los criterios de evaluación que maneja la institución educativa, estos expresan las capacidades y competencias básicas que se quieren desarrollar en los estudiantes.
Saber Saber hacer Ser	Estos objetivos son una concreción de los contenidos bajo la perspectiva de los criterios de evaluación que maneja la institución educativa, estos expresan las capacidades y competencias básicas que se quieren desarrollar en los estudiantes.		
<b>Conceptualización</b>	A través del planteamiento de preguntas, se trata de organizar la forma como se van a desarrollar los conceptos en toda la unidad didáctica.		
<b>Estándares básicos</b>	Son tomados de los que plantea el Ministerio de Educación en Colombia.		
<b>Ejes temáticos</b>	Estos permiten realizar una planeación ordenada y comprensiva que fortalezca en los estudiantes un aprendizaje significativo.		
<b>Recursos</b>	Se utilizan aquellos recursos didácticos que el contexto facilita para diseñar los procesos de enseñanza - aprendizaje. Es importante la planificación de su uso, con el fin de lograr que los estudiantes sean más creativos, se motiven más y permitan estructurar más su pensamiento.		
<b>Tiempo de duración</b>	Se debe planear el tiempo necesario para cada actividad, de tal manera que se permita alcanzar en los estudiantes los procesos de aprendizajes que se plantean en cada uno de los objetivos didácticos. Requiere de cierta flexibilidad.		
<b>Secuencia de actividades</b>	Actividad 1. Consulta individual en casa. Actividad 2. Construcción colectiva en clase. Actividad 3. Aclaración de conceptos: por el docente y exposiciones en grupo. Actividad 4. Análisis de forma colectiva. Actividad 5. Prueba de comprensión lectora. Actividad 6. Taller de solución de problemas con solución matemática. Actividad 7. Prueba sobre problemas. Actividad 8. Autoevaluación.		
<b>Criterios de evaluación</b>	<i>El propósito principal de evaluar los estudiantes, es el de poder mirar en qué medida se cumplen las metas de calidad que proponen los estándares, para detectar fortalezas y debilidades en los estudiantes, de esta manera se determinan los cambios necesarios que contribuyan a superar las debilidades. Se tiene en cuenta los objetivos didácticos en su planteamiento.</i>		
<b>Plan de mejoramiento</b>	Se plantean algunas estrategias de superación para aquellos estudiantes que al finalizar la unidad didáctica presenten dificultades en el desarrollo de las competencias. Se propone lo siguiente: Guías de apoyo para desarrollar en casa con asesoría del docente, Sustentación del trabajo de manera oral y/o escrita. Es importante pactar por escrito un compromiso por parte del estudiante y padre de familia en la ejecución de estas actividades.		

Ilustración 30. Modelo de Unidad Didáctica. Fuente: elaboración propia.

A continuación, se describen cada uno de los momentos que se muestran en la ilustración sobre el modelo de unidad didáctica. Todos los momentos aquí propuestos, fueron del resultado del diseño y aplicación, durante un tiempo aproximado de 8 meses, en el grupo muestra.

#### **4.5.2. Fundamento pedagógico**

El modelo de unidad didáctica, está sustentado sobre bases teóricas y la reflexión en la práctica. Cada uno de los componentes establecidos allí, dan respuesta a la necesidad que tienen los docentes y estudiantes de responder a preguntas como: ¿qué?, ¿para qué?, ¿por qué?, ¿cómo?, ¿dónde?, ¿cuándo?, de todos los procesos de enseñanza en el docente, como de aprendizaje en los estudiantes.

*Título de la unidad didáctica.* El título de la Unidad Didáctica, es su identificación. Debe tener relación con el eje temático correspondiente. Desde allí, se inicia con el proceso de la selección de los contenidos, puede también estar relacionado con las necesidades o intereses de los estudiantes, en fin, debe ser interesante y motivador.

*Subtítulo.* Plantear una pregunta que llame la atención en los estudiantes, es una forma de presentar el contenido y motivarlos a ser curiosos. Puede presentarse como una situación problemática relacionada con el contenido de los temas que serán tratados. Del mismo, puede inducirse al estudiante a generarse otras preguntas, propiciando así el inicio de indagaciones que podrán ser resueltas durante el desarrollo de toda la unidad didáctica.

*Texto introductorio.* Es un comentario breve, acerca del contenido de la unidad didáctica.

Además, debe ser un escrito con algo de actualidad, interesante, que motive a los estudiantes a adentrarse en ella, detallar cuáles conocimientos previos deben tener, la relación que puede tener con otras áreas del conocimiento y a quienes específicamente va dirigida.

*Objetivo general.* Es la propuesta o meta más valiosa que se propone el docente. Debe ser alcanzable por los estudiantes. Se puede lograr mayor motivación, si desde el principio saben cuáles son los conocimientos y destrezas que deben alcanzar. “El objetivo marca el criterio de referencia para la evaluación de los aprendizajes” (García, 2009, p.6). Desde aquí, se debe pensar en incluir el propósito que se tiene, en cuanto al fortalecimiento de la comprensión lectora.

Los objetivos son la guía para la selección de contenidos y actividades, aunque pueden ser modificados a medida que se toman decisiones en los contenidos a enseñar y en las actividades a realizar (Sanmartí, 2000).

*Objetivos didácticos.* Estos objetivos deben ser una concreción de los contenidos bajo la perspectiva de los criterios de evaluación que maneje la institución educativa. Deben expresar las capacidades y competencias básicas que se quieren desarrollar en la unidad didáctica, se deben formular con el verbo en infinitivo.

Tomando como referencia, los criterios de evaluación que maneja el Centro de Comercio, donde se definen las competencias desde los tres tipos de saberes (capacidades que se deben desarrollar en los estudiantes, desde el Modelo Pedagógico Interestructurante) siguientes:

- saber (cognitivo),
- saber hacer (procedimental),

- saber ser (actitudinal).

Se deben plantear entonces, estos objetivos didácticos basados en esas tres competencias, teniendo en cuenta, que deben incluirse en ellos, propósitos que se desean conseguir, relacionados con el fortalecimiento de la comprensión lectora. Es trascendental, contar con la participación de los estudiantes a la hora de diseñar estos objetivos.

*Conceptualización.* A manera de preguntas cortas, se trata de organizar la forma como se van a desplegar los conceptos en toda la unidad didáctica. Los estudiantes pueden contribuir con interrogantes a la formulación de las mismas.

*Estándares básicos.* Los estándares básicos para Ciencias Naturales, señalan aquello que todos los estudiantes del país independientemente de la región donde se encuentren deben saber y saber hacer una vez culmine su grado. Estos ya han sido creados por el MEN, pero pueden ser enriquecidos por los docentes desde aquellas acciones que en su práctica les han permitido mejorar la formación en ciencias de acuerdo con el contexto de la institución educativa y su PEI.

*Ejes temáticos.* Son aquellos contenidos que hacen que la planeación del docente sea ordenada. Con base en ellos, se pueden planear objetivos, actividades y evaluación. Estos vienen establecidos por el Ministerio de Educación Nacional, de tal manera que son tenidos en cuenta en todas las instituciones del país, como una forma garantizarle al estudiante que si por algún motivo debe cambiarse de institución educativa no sea un obstáculo en la continuidad del proceso de aprendizaje.

Los contenidos deben ser significativos para los estudiantes, deben permitir su comprensión. Se debe tener en cuenta, que en ellos, se debe distinguir según se refieran a la parte conceptual, procedimental o actitudinal (Sanmartí 2000).

*Recursos.* El docente de Ciencias Naturales debe tratar de utilizar los recursos didácticos que el contexto le brinda para diseñar sus procesos de enseñanza - aprendizaje. Pero es importante que se planifique su uso, con el fin de lograr con ellos, que los estudiantes sean más creativos, se motiven más y puedan desarrollar más su pensamiento.

Algunos de los recursos didácticos apropiados para su uso la enseñanza de Ciencias Naturales son entre otros: material impreso, páginas web, juegos didácticos, material del medio y del laboratorio, organizadores gráficos, videos y programas de simulación.

En general, no se puede decir que haya materiales buenos o malos, esto depende de la creatividad y actitud del docente para darle el uso adecuado, estos serán buenos si los estudiantes logran desarrollar buenos procesos de aprendizaje. Se debe tener en cuenta, que dentro de los recursos didácticos propuestos, se deben incluir aquellos necesarios en el fortalecimiento de las competencias lecto – escritoras.

*Tiempo de duración.* Para Sánchez, et al., (1993) “La amplitud y duración de una UD dependerá de la amplitud y complejidad del esquema conceptual que decidamos desarrollar” (p.37). En este sentido, se debe planear el tiempo necesario para cada actividad, de tal manera que se permita alcanzar en los estudiantes los metas propuestas en cada uno de los objetivos.

Al diseñar cada actividad, es necesario adjudicar a cada una el tiempo destinado para la misma, aunque es de aclarar, que no se debe tomar como algo totalmente estricto, sino con cierta

flexibilidad, ya que se pueden presentar inconvenientes durante el desarrollo de estas, por lo tanto se puede requerir de volver a recomodar los tiempos programados.

*Secuencia de actividades. Con el diseño y aplicación de actividades se puede enseñar y aprender, por esto, es importante hacer una buena selección de actividades, estas deben posibilitar que los estudiantes accedan al conocimiento, deben estar bien diseñadas y secuenciadas, se trata de plantear situaciones propicias para que los estudiantes actúen y sus ideas evolucionen (Sanmartí, 2000). Las actividades están encaminadas a que el estudiante se autoevalúe y regule su manera de pensar y actuar. Las actividades propuestas en este modelo de unidad didáctica, se muestran a continuación:*

- *Actividad 1. Consulta individual en casa:* Entregar un cuestionario con preguntas relacionadas con los ejes temáticos de la Unidad Didáctica, puede ser un instrumento que permite promover desde un primer momento, la apropiación de los contenidos y su comprensión. El cuestionario, exige a los estudiantes tener que leer y escribir, hay que motivar al estudiante a consultar en diversos medios, a profundizar en los conceptos, a relacionar unos con otros y a presentar de manera responsable los resultados de su búsqueda. El cuestionario desarrollado, puede ser usado en toda la unidad didáctica como material de consulta.

El hecho de que los estudiantes inicien con este tipo de actividad, permite desde ese instante que empiecen a surgir interrogantes, lo cual, se presenta como una motivación para tratar de orientarlos en su solución en el aula.

- *Actividad 2. Construcción colectiva en clase.* Se propone sea desarrollado de la siguiente manera:

Usar un video que, en pocos minutos, permita a los estudiantes echar un vistazo rápido de los temas a desarrollar. Los videos son una gran motivación para los estudiantes al inicio del proceso.

Luego, entregar a cada estudiante un material impreso con dos o tres situaciones problema de la vida cotidiana, donde cada uno, con los conocimientos que trae, trate de proponer una solución a las preguntas planteadas.

A continuación, organizarlos en grupos pequeños para hacer un consenso en sus respuestas dadas por cada uno.

Al finalizar, hacer una socialización de todas las respuestas obtenidas en los grupos.

Como actividad extra clase, se puede dejar como tarea, elaborar la consulta de las preguntas en casa y traerlas resueltas en la siguiente clase.

Lo que se busca con esta actividad, es que los estudiantes puedan expresar libremente las ideas o presaberes que traen, que pueden ser equivocadas o no, las cuáles, como afirman Campanario, et al., (2000) “deben tenerse en cuenta como condición necesaria (aunque no suficiente) para un aprendizaje significativo de las ciencias” (p.156).

En la aplicación de esta actividad, el docente puede empezar a descubrir cuáles son las debilidades que presentan los estudiantes, en qué forma se deben replantear los contenidos para contribuir con la comprensión de los conceptos.

Esta actividad permite promover en el aula la indagación, la competencia comunicativa, la participación, la buena actitud y contribuye con el fortalecimiento del aprendizaje significativo en los estudiantes.

- Actividad 3. *Aclaración de conceptos*. Este es quizás uno de los momentos de mayor trabajo y contribución en el aprendizaje de los estudiantes. Es aquí donde se desarrollan

casi en su totalidad los contenidos conceptuales, procedimentales y de gran manera los actitudinales. “Los conceptos, procedimientos y actitudes implicados en el desarrollo de la UD serán las referencias comunes a los sujetos implicados en el proceso de comunicación inherente a la acción educativa” (Sánchez et al., 1993, p.35). Se requiere una buena planificación del tiempo en que se va a desarrollar, las estrategias a utilizar y la forma en que se va a evaluar. En este sentido Sanmartí (2000) afirma:

El diseño de la unidad didáctica debe prever también una organización y gestión del aula orientada a crear entornos de aprendizaje que fomente un ambiente de clase y unos valores favorables a la verbalización de las ideas y de las formas de trabajo, que fomenten el intercambio de puntos de vista, el respeto a todos ellos, su confrontación y la elaboración de propuestas consensuadas (p.259).

En esta actividad, se propone entregar un resumen del contenido conceptual como guía, de tal manera, que los estudiantes se motiven a explorar con más profundidad los temas y para su desarrollo utilizar algunas estrategias que les llamen la atención. Para ello, se proponen las maneras de desarrollarlo:

Participación magistral del docente: consiste en transmitir los conocimientos a un grupo de estudiantes, donde el mayor esfuerzo es realizado por el docente para que los estudiantes comprendan un tema determinado de manera pasiva, se puede decir que tiene algunas cosas positivas entre otras como: ahorro de tiempo en grupos numerosos, la explicación del docente capacita al estudiante para que amplíe sus conocimientos, algunos estudiantes aprenden más escuchando que leyendo. Esta participación se puede dar al principio o al final de la actividad, esto con el fin de aclarar dudas que tienen un alto nivel de

complejidad. También, en la explicación de problemas que presentan solución haciendo uso de algoritmos matemáticos.

Participación de los estudiantes en forma grupal: es la estrategia más adecuada si se desea mayor participación y motivación de los estudiantes. Se propone en este momento que los estudiantes se organicen en grupos para realizar exposiciones teniendo en cuenta los temas entregados a cada grupo por el docente y donde se debe sugerir a los grupos utilizar diferentes medios y formas de presentación como: videos elaborados por ellos mismos o tomados de internet, elaboración de mapas mentales y conceptuales usando software gratuitos para ello, juegos didácticos diseñados por ellos, uso de programas de simulación, realización de experimentos sencillos con materiales del contexto, y en general, hacer uso de la tecnología, como una herramienta importante con el fin de fortalecer el aprendizaje significativo.

Parafraseando a (Sanmartí, 2000), se debe buscar que los estudiantes tomen conciencia de sus propias dificultades, que se den cuenta de las diferencias que pueden existir entre ellos a la hora de ver o explicar un fenómeno, para ello es bueno generar espacios de interacción estudiante – docente, estudiante – estudiante, esto permite lograr aprendizajes a través de la discusión, orientando la concertación entre ellos, para esto se debe organizar el aula de tal manera que permita estos espacios para pensar y expresar sus propias ideas, se debe delegar funciones de evaluación – regulación de los errores de los miembros del grupo. Aquí se podrán evidenciar los diferentes ritmos, interés y estilos de aprendizaje en los estudiantes, además, aquellos estudiantes que presentan dificultades pueden ser ayudados por aquellos más adelantados que al interactuar más directamente con ellos pueden influir más que lo que podría en algún momento llegar a influir el docente.

El docente debe estar atento a detectar los errores continuamente durante el desarrollo del trabajo, hacer las intervenciones que sean necesarias para ello y buscar la manera de que ellos mismos busquen la forma de corregirlos. Se debe tener el cuidado de corregir el error y no de atacar al estudiante.

Otros detalles a tener en cuenta cuando se organizan trabajos en grupo son los planteados por Sanmartí (2000):

En relación a la diversidad de género es también muy importante tenerla muy en cuenta en las clases de ciencias. En las actividades será necesario considerar las ilustraciones de los libros de texto, el lenguaje utilizado, el recuerdo de las mujeres que han investigado a lo largo de la historia de la ciencia, los ejemplos o contextos utilizados, ya que habitualmente son mucho más cercanos a los chicos que a las chicas, la distribución de funciones en los pequeños grupos evitando la tradicional asignación de los trabajos manipulativos a los chicos y los de “secretaria” a las chicas, etc. También es necesario cuidar las relaciones que se establecen con los estudiantes según sean chicos o chicas. A quién se pregunta, qué tipos de preguntas se hacen según el género, cuáles son los niveles de exigencia, como se distribuyen las tareas en el laboratorio o en el trabajo en grupo, etc (p.263).

Es recomendable buscar que en los grupos se de participación a aquellos estudiantes que son temerosos de hablar ante sus compañeros en las exposiciones. Esta es una de las maneras que ayuda al estudiante a ser más activo en el aula y participe con más seguridad en las discusiones que se puedan presentar.

- Actividad 4. *Análisis de forma colectiva*. Esta actividad es una forma de explorar en los estudiantes, el aprendizaje adquirido durante todas las actividades anteriores. Se entrega un

material impreso donde se plantea una o más situaciones prácticas, de tal manera que en grupos pequeños las analicen y respondan a unas preguntas propuestas por el docente.

Los resultados se pueden socializar con todo el grupo, se les pide que lo entreguen por escrito en clase y que lo vuelvan a desarrollar en casa haciendo una consulta más profunda del tema. Esto permite fortalecer la lectura y escritura, además de los procesos de comprensión.

- Actividad 5. *Prueba de comprensión lectora*. En la prueba, se debe buscar medir los niveles de comprensión de los estudiantes, literal, inferencial y crítico.

Tabla 5  
*Niveles de comprensión lectora*

<b>Nivel de comprensión literal</b>	<b>Nivel de comprensión inferencial</b>	<b>Nivel de comprensión crítico</b>
Reconoce las frases y las palabras clave del texto. Capta lo que el texto dice sin una intervención muy activa de la estructura cognoscitiva e intelectual del lector. Corresponde a una reconstrucción del texto que no ha de considerarse mecánica, comprende el reconocimiento de la estructura base del texto.	Se caracteriza por escudriñar y dar cuenta de la red de relaciones y asociaciones de significados que permiten al lector leer entre líneas, presuponer y deducir lo implícito; explica el texto más ampliamente, agrega informaciones y experiencias anteriores, relaciona lo leído, los conocimientos previos, formulando hipótesis y nuevas ideas. La meta del nivel inferencial es la elaboración de conclusiones. El concepto de inferencia abarca, tanto las deducciones estrictamente lógicas, como las conjeturas o suposiciones que pueden realizarse a partir de ciertos datos que permiten presuponer otros.	Se le considera el ideal, ya que en él el lector es capaz de emitir juicios sobre el texto leído, aceptarlo o rechazarlo, pero con argumentos. La lectura crítica tiene un carácter evaluativo, en el que interviene la formación del lector, su criterio y conocimientos de lo leído.

Texto tomado de (Alfonso y del Pilar 2009). (Elaboración propia).

Las preguntas de la prueba se pueden realizar con base en todo el contenido ejecutado durante la unidad didáctica, las preguntas pueden ser de cerradas o abiertas. Hacerlas cerradas permite preparar de los estudiantes a la presentación de las pruebas saber programadas por el Ministerio de Educación Nacional.

En la tabla 5, se describen los tres niveles de comprensión planteados por Strang et al. (citados por Alfonso y del Pilar 2009).

- *Actividad 6. Socialización de taller sobre problemas con solución matemática.* Se debe entregar con anterioridad un material impreso a los estudiantes, que contengan problemas que requieran la aplicación de conocimientos en matemáticas. Con los contenidos ya desarrollados, el estudiante debe estar en capacidad de resolverlos. En clase, se hará una socialización de los problemas resueltos, de tal manera que se puedan solucionar las dudas o dificultades que se presenten.
- *Actividad 7. Prueba sobre solución de problemas con solución matemática.* Esta prueba permite evidenciar las capacidades adquiridas por los estudiantes para resolver problemas donde para darles solución es necesario tener claros los conocimientos adquiridos en matemáticas. La matemática permite expresar resultados de un problema de manera más concreta. Es así como resolver problemas para los estudiantes, les permite mayor activación del pensamiento, fortalecer el análisis, contribuye en su formación actitudinal: ayuda a moldear el carácter, su personalidad, a ser perseverantes y honestos, cuando se dan cuenta de los logros obtenidos al haber sacrificado su tiempo en su solución. Es partir de la resolución de problemas más sencillos hasta los más complejos, esto hace que no se desmotiven inicialmente ante la dificultad en su desarrollo.

- Actividad 8. *Autoevaluación*. La institución educativa, dentro de los criterios de evaluación, plantea que se realice la autoevaluación en los estudiantes.

En este sentido, Ortiz (citado por Galarza y Páramo, 2015) afirma:

La autoevaluación le sirve al estudiante para reconocer su progreso, sus fortalezas y debilidades, los logros y las dificultades. Es útil, además, para analizar sus ejecutorias individuales y grupales, y así desarrollar una actitud crítica y reflexiva. Por otro lado, le sirve al profesor para tener los elementos de juicio que le permitan facilitar y reorientar el aprendizaje, valorar lo que hacen sus estudiantes, conocerlos mejor, valorar su propia efectividad como educador, o incluso modificar, si es preciso, los métodos y técnicas que emplea” (p.47).

Por lo anterior, es claro que se deben realizar estos ejercicios en el aula, como una forma de conocer más a los estudiantes y tomar decisiones, si se requiere, en cuanto a los procesos de enseñanza aprendizaje.

*Criterios de evaluación*. Para determinar los criterios de evaluación se debe tener en cuenta aquellos que maneja la institución, pero además se deben revisar los objetivos planteados para la Unidad Didáctica.

El propósito principal de evaluar, es el de poder mirar en qué medida se cumplen las metas de calidad que proponen los estándares, para detectar fortalezas y debilidades en los estudiantes. De esta manera, determinar los cambios necesarios que contribuyan a superar las debilidades. Pero no solo permite analizar al estudiante, también le permite al docente hacer los ajustes necesarios en sus planes de área, planes de asignatura y en las unidades didácticas, todo esto, con ayuda de la comunidad educativa (docentes, directivos, estudiantes y padres de familia). A la institución,

le permite mostrar a los entes municipales, departamentales y nacionales los niveles de mejoramiento y, llegado el caso si es necesario, tomar las acciones necesarias para fortalecerse.

En la siguiente ilustración, se proponen criterios de evaluación para evaluar el trabajo desarrollado por los estudiantes en la unidad didáctica, tomando como base los criterios manejados por la institución.

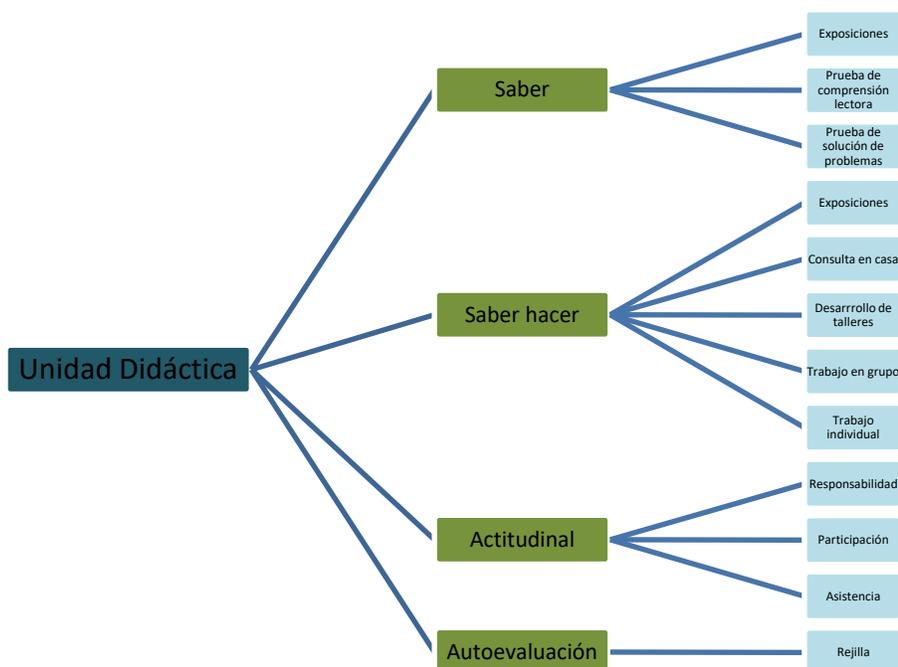


Ilustración 31. *Propuesta de criterios de evaluación para la unidad didáctica. Fuente: elaboración propia.*

Los porcentajes establecidos por la institución son los siguientes: saber 45%, saber hacer 35%, actitudinal (ser) 15% y autoevaluación 10%.

*Plan de mejoramiento.* Se plantean algunas estrategias de superación para aquellos estudiantes que al finalizar la unidad didáctica presentan dificultades en el desarrollo de las competencias. Se propone lo siguiente:

Guías de apoyo para desarrollar en casa con asesoría del docente.

Sustentación del trabajo de manera oral (exposición) y/o escrita

Se propone pactar por escrito un compromiso por parte del estudiante y padre de familia en la ejecución de estas actividades.

En conclusión, el uso de unidades didácticas por parte del docente, le permite construir de manera consiente y responsable, todos los contenidos y actividades que desee desarrollar con los estudiantes, igualmente, lo hace más realista, pues sus actividades siempre serán ubicadas dentro del contexto en el cual se mueve. Para los estudiantes, es algo diferente a lo cotidiano, es la oportunidad de poner a prueba todas sus aptitudes y su creatividad, de sentirse importante ante sus compañeros, de aprender y comprender con gusto.

## Conclusiones

Partiendo de la pregunta problema que se planteó para este trabajo de investigación acción ¿Cómo fortalecer los procesos de lectura comprensiva de los estudiantes del grado décimo, en el área de Ciencias Naturales de la Institución Educativa Centro de Comercio, que permitan mejorar sus competencias?, se diseñaron unidades didácticas que fueron aplicadas en el segundo semestre del año 2016 al grupo 10:01 y primer semestre del 2017 al mismo grupo pero en el grado undécimo. De la intervención realizada en el aula, se obtuvo los siguientes resultados:

Según los resultados obtenidos en cada una de las pruebas de comprensión lectora que se realizaron, se pudo observar que al inicio, era heterogénea la cantidad de estudiante con respecto a la cantidad de preguntas acertadas en cada nivel de comprensión. En la prueba final, hubo un cambio en este sentido, la cantidad de estudiantes con respecto a la mayor cantidad de respuestas acertadas aumentó, evidenciando que el trabajo realizado puede llegar a fortalecer los procesos de comprensión lectora en los estudiantes.

Diseñar Unidades Didácticas como estrategia de enseñanza – aprendizaje permite al docente hacer una reflexión profunda de su quehacer pedagógico, aun cuando se pueden encontrar diversas formas de plantearlas, se requiere hacer un análisis de todo el contexto, teniendo en cuenta el espacio, tiempo y recursos con los que se pueda contar para cumplir con las metas propuestas.

Los cambios realizados en la metodología de enseñanza, al principio causaron una confusión en los estudiantes, de un momento a otro, pasaron a ser protagonistas de su aprendizaje, empezaron a tener más autocontrol, más responsabilidad en el desarrollo de sus compromisos, actitud para atender los requerimientos del docente y los propios, la indagación en el aula fue mayor, el respeto a la palabra del otro mejoró, fueron más asequibles recibir las críticas positivas

de sus compañeros y hacerlas a los demás de igual manera, los temas desarrollados se analizaron con mayor profundidad esto debido a la consulta realizada en casa en cada una de las actividades planeadas.

Siendo la física, una de las asignaturas en la básica media, que la mayoría de los estudiantes prefieren poco por la dificultad que se presenta para su comprensión, esta, se vio fortalecida al trabajar con unidades didácticas. Se pudo determinar, que incluir en los procesos de enseñanza estrategias como: preguntas escritas y orales, trabajo escritos, exposiciones en grupo, pruebas escritas; todo esto, acompañado de recursos didácticos como: tecnología, uso de organizadores gráficos, materiales caseros, material impreso y juegos didácticos permiten mejorar sus resultados a nivel de la asignatura de física, observándose un mayor gusto, interés y motivación, contribuyendo con ello a una mejor comprensión.

En el área de Ciencias Naturales, el uso de unidades didácticas, es un instrumento muy adecuado si se quieren fortalecer las competencias básicas como: interpretación, argumentación y la proposición. El hecho de que los estudiantes se vean forzados a construir su propio conocimiento, que tengan que enfrentarse a textos e información a veces desconocida, que tengan que sustentar ante sus compañeros lo que el mismo logra entender de un tema y que tenga que diseñar algunas prácticas para presentarlas en el aula, son tácticas que el docente puede utilizar para fortalecer dichas competencias.

El trabajo en el aula debe enfocarse en hacerle entender al estudiante, que leer se debe tomar como un acto de interpretación de un texto escrito o de una situación práctica, donde los razonamientos se deben guiar hacia la construcción de un proceso, que le permita llegar a comprender los diferentes tipos de contenidos: conceptual, procedimental y actitudinal.

Estimular en los estudiantes, procesos de reflexión, permitió que asumieran de manera más responsable y honesta todas las actividades planteadas en las unidades didácticas, esto se vio reflejado en otras asignaturas, donde los demás docentes manifestaron, que pudieron evidenciar en ellos un cambio de actitud positivo, además se notó una mayor exigencia entre ellos mismos, tratando de ser los mejores en la institución. Esto lo lograron durante el año escolar 2016, ocuparon el primer puesto a nivel de básica secundaria y media en toda la institución, alcanzando los mejores comentarios por parte de los docentes y directivas.

El trabajo en grupo se vio reflejado en casi todas las actividades de las unidades didácticas, llegando a ser en algunos grupos un trabajo colaborativo. Aunque se presentó dificultad para organizar los grupos, sobre todo para trabajar fuera del aula, se pudo formar grupos de trabajo continuo, donde a pesar de tener dificultades para reunirse, buscaban las estrategias para hacerlo haciendo uso de la tecnología: Skype, WhatsApp y Facebook.

Se elaboró un modelo de Unidad Didáctica, que no debe ser tomada como una receta, sino como el resultado de las experiencias obtenidas en la asignatura de física, puede ser aplicada en cualquier asignatura del área de Ciencias Naturales. Se requiere de una buena actitud por parte del docente y que se busquen los recursos necesarios y adecuados para el contexto en que se desarrolle. Se debe tener en cuenta que la propuesta no desarrolla la capacidad de comprensión por sí sola, sino que se debe a las acciones que se realicen con ella, las que lo estimulan.

## Recomendaciones

Teniendo en cuenta los resultados positivos que mostraron los estudiantes con la aplicación de Unidades Didácticas en la asignatura de física en cuanto competencias propias del área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental, se propone que los docentes del área las puedan incluir como una estrategia de enseñanza – aprendizaje que permite organizar de manera adecuada todo el plan de trabajo en un tiempo y espacio determinado.

Es importante que se incluyan siempre trabajos prácticos de laboratorio y trabajos de consulta que permitan fortalecer la lectura y escritura, sin dejar de lado al docente como el orientador de los procesos de comprensión, el cuál debe motivar al estudiante y guiarlo por el uso de los recursos existentes a través de las nuevas tecnologías.

Buscar las mejores estrategias que permitan a los estudiantes mejorar en cuanto al desarrollo de problemas que tengan solución con aplicación de conocimientos matemáticos.

## Bibliografía

- Aignerren Aburto, J. M. (2005). El cuestionario: el instrumento de recolección de información de la técnica de la encuesta social. Recuperado de <http://bit.ly/2rkn8yp>.
- Alcalá, M. C. G. (2011). Diseño práctico de una Unidad Didáctica en el área de las Ciencias Experimentales enmarcado en un proceso de enseñanza-aprendizaje activo y constructivista. *Campo Abierto. Revista de Educación*, 30(2), 141-163. Recuperado de <http://bit.ly/2qygXH9>
- Alfonso, A. G., & del Pilar Flórez, M. (2009). Los niveles de comprensión lectora: hacia una enunciación investigativa y reflexiva para mejorar la comprensión lectora en estudiantes universitarios. *Actualidades Pedagógicas*, (53), 95-107. Recuperado de <http://bit.ly/2qAWxei>
- Alvira, M. F. (2011). *La encuesta: una perspectiva general metodológica* (2a. ed.). Madrid, ES: CIS - Centro de Investigaciones Sociológicas. Recuperado de <http://www.ebrary.com>
- Anrbrós, A. (2009). La programación de unidades didácticas por competencias. Recuperado de <http://bit.ly/2qWjcEL>
- Angarita-Velandia, M. A., Duarte, J. E., & Fernández-Morales, F. H. (2008). Relación del material didáctico con la enseñanza de ciencia y tecnología. *Educación y Educadores*, 11(2), 49-60. Recuperado de <http://bit.ly/2pPAmDY>

Arroyo Tovar, L. E. (2012). *Diseño de una unidad didáctica para enseñar los conceptos de trabajo y energía mecánica a partir de la cinemática del movimiento uniformemente acelerado* (Doctoral dissertation, Universidad Nacional de Colombia). Recuperado de <http://bit.ly/2oG8aBh>

Barboza, L. (2004). Concepciones epistemológicas en la enseñanza. *Contexto Educativo*, 30. Recuperado de <http://bit.ly/2pZdEsX>

Beltrán Sánchez, J. (6 de febrero de 2014). Competencias Generales Básicas en Ciencias Naturales. Las Ciencias Naturales y Educación Ambiental, una mirada apoyada en las TIC. Recuperado de <http://bit.ly/2qvThCF>

Bustamante Ramírez, E. A. (2012). Diseño e implementación de una estrategia didáctica para la enseñanza y el aprendizaje de las Leyes de Newton en el grado décimo utilizando las nuevas tecnologías TIC: Estudio de caso en el grado 10° de la Institución Educativa Julio Cesar García del municipio de Medellín. Tesis de maestría. Medellín. Recuperado de: <http://www.bdigital.unal.edu.co/9455/>

Cabrera, F. C. (2005). Categorización y triangulación como procesos de validación del conocimiento en investigación cualitativa. *Theoria*, 14(1), 61-71. Recuperado de <http://bit.ly/2rvOT50>

- Calzadilla, M. E. (2002). Aprendizaje colaborativo y tecnologías de la información y la comunicación. *Revista Iberoamericana de educación*, 1(10), 1-10. Recuperado de <http://bit.ly/2pXVF28>
- Campanario, J. M., & Otero, J. C. (2000). Más allá de las ideas previas como dificultades de aprendizaje. *Enseñanza de las Ciencias*, 18(2), 155-169. Recuperado de <http://bit.ly/2qWF2bl>
- Carrasco, A. (2003). «La escuela puede enseñar estrategias de lectura y promover su regular empleo». *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, Vol. 8, N° 17, enero-abril, pp.129-142. Recuperado de <http://bit.ly/2qvTBkR>
- Carrasco, J. B. (2004). *Una didáctica para hoy: cómo enseñar mejor*. Ediciones Rialp. Recuperado de <http://bit.ly/2qAFEAw>
- Chacón, P. (2008). El Juego Didáctico como estrategia de enseñanza y aprendizaje ¿ Cómo crearlo en el aula. *Nueva aula abierta*, 16(32-40). Recuperado de <http://bit.ly/2qWlkwp>
- Covacevich, C., Covacevich, C., Covacevich, C., Covacevich, C., & Covacevich, C. (2014). Cómo seleccionar un instrumento para evaluar aprendizajes estudiantiles. *Nota técnica del BID (Sector Social. División Educación); IDB-TN-738*. Recuperado de <http://bit.ly/2qB3f3U>

Colegio Centro de Comercio. Proyecto Educativo Institucional PEI. 2015. Piedecuesta.

Constitución política colombiana (1991). Asamblea Nacional Constituyente. Bogotá. Colombia.

6 de Julio de 1991.

De Pedro, M. A., de los Santos, L. F., García, G. G., & Carro, R. B. O. (2010). Mejoramiento de la comprensión lectora basada en el aprendizaje colaborativo en la enseñanza media básica.

*Apertura: Revista De Innovación Educativa*, 2(2), 36-47. Recuperado de

<http://bit.ly/2rvhCWw>

De Pro Bueno, A. (1999). Planificación de unidades didácticas por los profesores. *Enseñanza de*

*las Ciencias*, 17(3), 411-429. Recuperado de <https://ddd.uab.cat/record/1456>

De Zubiría Samper, J. (2006). Los modelos pedagógicos: hacia una pedagogía dialogante.

Cooperativa editorial magisterio. Recuperado de <http://bit.ly/2qWvXiB>

Díaz Barriga, Á. (2013). Guía para la elaboración de una secuencia didáctica. *DidacTIC*.

*Recuperado el, 10*. Recuperado de <http://bit.ly/2rvImah>

Elliott, J. (1993). *El cambio educativo desde la investigación-acción*. Ediciones Morata.

Recuperado de <http://bit.ly/2pPnPQU>

Farías, P. L. (2008). El uso del cuestionario como instrumento de enseñanza de la comprensión de textos en la escuela media. *Revista Iberoamericana de Educación*, 45(5), 1-9.

Recuperado de <http://bit.ly/2rvFyJy>

Fernández, A. Y. M., & Roldán, E. M. P. (2012). El diario pedagógico como herramienta para la investigación. *Itinerario Educativo*, 26(60), 117-128. Recuperado de <http://bit.ly/2sDXO4g>

Fernández, M. D., & González, A. S. (2009). Estrategias didácticas creativas en entornos virtuales para el aprendizaje. *Revista Electrónica publicada por el Instituto de Investigación en Educación*. Recuperado de <http://bit.ly/2qWknUJ>

Flores, S. A., Hernández, G., & Sánchez, G. (1996). Ideas previas de los estudiantes. Una experiencia en el aula. *Educación Química*, 7(3), 142-144. Recuperado de <http://bit.ly/2riO9D1>

Galarza, M. y Páramo, O. (2015). *La autoevaluación de los procesos de enseñanza y aprendizaje como mediación para la innovación de los ambientes escolares en el aula*. (Tesis de grado, especialista). Universidad Libre, Bogotá. Recuperado de <http://bit.ly/2pSPhdq>

García Aretio, L. (1997). Una propuesta de estructura de Unidad Didáctica y de Guía Didáctica. Recuperado de <http://bit.ly/2pPFKqP>

García Aretio, L. (2009). Las Unidades Didácticas I. Recuperado de <http://bit.ly/2qCyf5K>

García, E. (1993). La comprensión de textos, modelo de procesamiento y estrategias de mejora.

*Revista didáctica*, 5(1), 87-113. Recuperado de <http://bit.ly/2rvvdgH>

García, S., Maldonado, D., & Rodríguez, C. (2014). Propuestas para el mejoramiento de la

calidad de la educación básica y media en Colombia. Recuperado de <http://bit.ly/2rj50W0>

Graells, P. M. (2000). Los medios didácticos. *Doc online*. Última revisão, 3(8), 2010.

Recuperado de <http://bit.ly/2pXqXGx>

Gvirtz, S., & Palamidessi, M. (1998). *El ABC de la tarea docente: currículum y enseñanza* (Vol.

1). Aique. Recuperado de <http://bit.ly/2qvXeHk>

Izquierdo Caicedo, A. F. (2016). Análisis de los niveles de comprensión lectora para el

desarrollo del Pensamiento Crítico (Doctoral dissertation, Ecuador-PUCESE-Maestría en

Ciencias de la Educación). Tesis de maestría. Esmeraldas. Ecuador. Recuperado de

<http://bit.ly/2rvvtfL>

León, J. A. (2004). ¿ POR QUÉ LAS PERSONAS NO COMPRENDEN LO QUE LEEN? WHY

PEOPLE DO NOT UNDERSTAND WHAT THEY READ?. *Psicología*, 10(2), 101.

Recuperado de <http://bit.ly/2qvHFiF>

Lobo Sánchez, Johan Augusto. (2016). Actividades lúdico-recreativas como estrategias para mejorar la comprensión lectora de los estudiantes del grado undécimo uno de la Institución Educativa Agustina Ferro de la ciudad de Ocaña. Tesis de maestría. Universidad Autónoma de Bucaramanga. Bucaramanga.

López, M. (2008). Modelo para la programación de una unidad didáctica. Recuperado desde: [http://www.edudactica.es/Docus/Recursos/Modelo% 20Programar% 20UD. pdf](http://www.edudactica.es/Docus/Recursos/Modelo%20Programar%20UD.pdf).  
Recuperado de: <http://bit.ly/2secE1P>

Martínez, M. (2006). La investigación cualitativa (síntesis conceptual). *Revista de investigación en psicología*, 9(1), 123-146. Recuperado de <http://bit.ly/2qxnIOx>

Mazzitelli, C. A., Maturano, C. I., & Macías, A. (2013). Dificultades estratégicas en la comprensión lectora de estudiantes de Ciencias Naturales. *Revista electrónica de investigación en educación en ciencias*, 8(2), 33-48. Recuperado de <http://bit.ly/2pY39SR>

Miguel, E. S. (2008). La comprensión lectora. La lectura en España. Informe 2008: leer para aprender, 191-208. Recuperado de <http://bit.ly/2rvBGYR>

MEN. Decreto 1860. Bogotá. Colombia. Agosto 3 de 1994. Recuperado de <http://bit.ly/2asqzLi>

MEN. Decreto 1278. Bogotá. Colombia. Junio 19 de 2002. Recuperado de <http://bit.ly/1Ei25rs>

MEN. Decreto 1290. Bogotá. Colombia. Abril 19 de 2009. Recuperado de <http://bit.ly/1GuyijK>

MEN. Derechos Básicos del Aprendizaje. Bogotá. Colombia. 2016. Recuperado de

<http://bit.ly/2mRb6eW>

MEN. Estándares básicos de competencias en ciencias sociales y ciencias naturales. Bogotá.

Colombia. 2004. Recuperado de <http://bit.ly/1IK1BRy>

MEN. Ley 115. Ley General de Educación. Bogotá. Colombia. 8 de febrero de 1994.

Recuperado de [http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-85906\\_archivo\\_pdf.pdf](http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-85906_archivo_pdf.pdf)

MEN. Ley 715. Bogotá. Colombia. 21 de diciembre de 2001. Recuperado de

<http://bit.ly/2qWxwwZ>

MEN. Serie lineamientos curriculares. Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Bogotá.

Colombia. 1998. Recuperado de <http://bit.ly/1T4VxXN>

Morales, M. R. (2016). Generalidades de la planificación de la unidad didáctica en temas de

Educación Ambiental. Biocenosis, 18(1-2). Descargado de <http://bit.ly/2rj8KHh>

Orduz, M. C. (2011) Evaluación e implementación de estrategias metodológicas basadas en las

ticas que favorezcan el desarrollo de las habilidades lecto escritura en los estudiantes del

grado quinto del colegio Fray José de las Casas Novas. Tesis de Maestría. San Andrés.

Santander. Recuperado de <http://bit.ly/2pPQ9CR>

- Ortega, F. J. R. (2007). Modelos didácticos para la enseñanza de las ciencias naturales. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos (Colombia)*, 3(2), 41-60. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/1341/134112600004.pdf>
- Palomino Buitrón, G. (2014). *Los Mapas Conceptuales: Una herramienta para contribuir al mejoramiento de la comprensión de textos expositivos, en el grado noveno de Básica Secundaria de la Institución Educativa Leopoldo Pizarro González (IELPG) del Municipio de Miranda Cauca* (Doctoral dissertation, Universidad Nacional de Colombia Sede Palmira). Recuperado de <http://bit.ly/2pXrXdL>
- Pérez García, A. (2012). Interpretación y aplicación de las leyes de movimiento de Newton: una propuesta didáctica para mejorar el nivel de desempeño y competencia en el aprendizaje de los estudiantes del grado décimo del Instituto Técnico Industrial Piloto (Doctoral dissertation, Universidad Nacional de Colombia-sede Bogotá DC). Recuperado de <http://bit.ly/2pPxR4t>
- Poveda Ortiz, M., & DT-Alvarez Gallo, F. (2013). El desarrollo de destrezas con criterio de desempeño y la evaluación al proceso de lectura comprensiva en las Estudiantes de los Séptimos Años de Educación Básica de la Escuela Fiscal Sergio Quirola en la Ciudad de Ambato. (Tesis de maestría). Ambato. Ecuador. Recuperado de <http://bit.ly/2qBfr4R>

Quesada Hernández, F. y Galvis Ballesteros L. (2016). Estrategias Didácticas Enfocadas a Fortalecer las Competencias en Ciencias Naturales y Educación Ambiental Para Estudiantes de 9° Grado del Colegio Gonzalo Jiménez Navas del Municipio de Floridablanca, Departamento de Santander – Colombia. Tesis de maestría. Universidad Autónoma de Bucaramanga. Bucaramanga.

Ramos Gaona, Z. (2013). La comprensión lectora como una herramienta básica en la enseñanza de las ciencias naturales. Tesis de maestría. Universidad Nacional de Colombia. Medellín. Colombia. Descargado de <http://bit.ly/2fuh8eh>

Redacción El Tiempo (21 de Octubre de 2016). Colombia avanzó en pruebas Pisa, pero sigue lejos de los mejores. El Tiempo. Recuperado de <http://bit.ly/2qWy3yZ>

Redacción El Tiempo (21 de Octubre de 2016). Colombia mejoró 7 puntos en resultados de pruebas Saber 11. El Tiempo. Recuperado de <http://bit.ly/2rj0N51>

Reinoso Pacha, M. L. (2016). Diseño de una estrategia didáctica para mejorar la lectura comprensiva en los estudiantes de Educación Básica Superior en el área de Estudios Sociales (Master's thesis, Pontificia Universidad Católica del Ecuador). Tesis de maestría. Ambato. Ecuador. Recuperado de <http://bit.ly/2qWc6Qw>

- Rubio Pinto, A. (2012). Unidad didáctica para la enseñanza del concepto de energía (Doctoral dissertation, Universidad Nacional de Colombia). Tesis de maestría. Bogotá. Recuperado de <http://bit.ly/2q0LJnH>
- Sánchez Blanco, G., & Valcárcel Pérez, M. V. (1993). Diseño de unidades didácticas en el área de Ciencias Experimentales. *Enseñanza de las Ciencias*, 11(1), 033-44. Recuperado de <https://ddd.uab.cat/record/23416>
- Sanmartí, N. (2000). El diseño de unidades didácticas. *Didáctica de las ciencias experimentales*, 239-276. Recuperado de <http://bit.ly/2qWqhp0>
- Santelices, L. (1990). La comprensión de lectura en textos de Ciencias Naturales. *Enseñanza de las Ciencias*, 8(1), 059-64. Recuperado de <http://bit.ly/2q0JNvD>
- Solé, I. (1992). Estrategias de comprensión de la lectura. *Cuadernos de pedagogía*, 216, 25-27. Recuperado de <http://bit.ly/2qGx1m1>
- Tamayo, O. D. Á. (2013). Las unidades didácticas en la enseñanza de las Ciencias Naturales, Educación Ambiental y Pensamiento Lógico Matemático. *Itinerario Educativo*, 27(62), 115-135. Recuperado de <http://bit.ly/2rkOkeG>
- Tapia, J. A. (2005). Claves para la enseñanza de la comprensión lectora. *Revista de educación*, 63-93. Recuperado de <http://bit.ly/2qxs9na>

Varela Nieto, P. (2002). La resolución de problemas en la enseñanza de las ciencias: aspectos didácticos y cognitivos. Universidad Complutense de Madrid, Servicio de Publicaciones.

Descargado de <http://bit.ly/2qxxt9R>

Anexos

### Anexo A. Modelo del diario de campo



#### Identificación

Docente: \_\_\_\_\_

Área (Asignatura): \_\_\_\_\_

Grupo: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_ Actividad N° \_\_\_\_\_

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

Tipo de actividad: \_\_\_\_\_

Objetivo:

\_\_\_\_\_

Descripción:

\_\_\_\_\_

Experiencia:

---

### Anexo B. Cuestionario a estudiantes.

**NOMBRE:** \_\_\_\_\_ **FECHA:** \_\_\_\_\_

**Asignatura:** Física      **Área:** Ciencias Naturales

El siguiente cuestionario, plantea unas preguntas con las cuales se desea saber el nivel de interés y satisfacción que tienen los estudiantes del grado 11:01 (antes 10:01) con el proceso que viene desarrollando el docente JOSÉ ALBERTO GUALDRÓN BARÓN estudiante de “Maestría en Educación” de la Universidad Autónoma de Bucaramanga.

La **unidad didáctica (UD)** se entiende como una unidad de trabajo relativa a un proceso de enseñanza-aprendizaje, articulado y completo. Pretende desarrollar aprendizajes significativos de una temática específica.

El modelo de **UD** que se empezó a desarrollar en el grado 10:01, (el cual se ha ido modificando), está conformado por los siguientes componentes:

- Pre saberes y análisis de situaciones (individual).
- Contenido conceptual (Aclaración de conceptos por el docente).
- Análisis de situaciones prácticas (en grupo).
- Exposiciones (Comprensión de un texto escrito en grupo).
- Prueba de comprensión lectora (individual).
- Taller de solución de problemas (individual).
- Prueba de solución de problemas con aplicación de algoritmos matemáticos (individual).
- Autoevaluación (individual).

Hasta la fecha se han aplicado cuatro UD (leyes de Newton; movimientos de giro; trabajo, energía y potencia; mecánica de fluidos). Falta por aplicar (termodinámica) y así finalizar el trabajo de investigación en el aula, acerca del uso de UD para fortalecer la comprensión lectora.

Le solicito responder con sinceridad y veracidad las siguientes preguntas.

1. ¿Tiene clara la metodología trabajada con Unidades Didácticas?

Perfectamente \_\_\_\_\_ Regularmente \_\_\_\_\_ No la entiendo \_\_\_\_\_

2. ¿Antes de iniciar este proceso con UD, otro docente la había aplicado en su proceso de enseñanza?

No\_\_\_\_ Si\_\_\_\_ Cuando\_\_\_\_\_

3. Escriba que diferencias observa con respecto a la metodología que se usaba anteriormente en la enseñanza de la física.

---



---



---

4. ¿Cómo califica de 1 a 10 (1 muy malo, 10 Excelente) la metodología trabajada con UD?

1\_\_2\_\_3\_\_4\_\_5\_\_6\_\_7\_\_8\_\_9\_\_10\_\_

5. Seleccione cuales características le atribuye al trabajo realizado con UD.

Motivación\_\_\_\_ Mejor aprendizaje\_\_\_\_ Interés\_\_\_\_ Trabajo colaborativo\_\_\_\_

Mayor lectura\_\_\_\_ Comprensión lectora\_\_\_\_ Trabajo individual\_\_\_\_

Control de tiempo\_\_\_\_ Flexibilidad\_\_\_\_ Consulta\_\_\_\_ Participación\_\_\_\_

Uso de las Tic\_\_\_\_ Estrategias\_\_\_\_ Debate\_\_\_\_ Crítica\_\_\_\_ Autoevaluación\_\_\_\_

Otras: \_\_\_\_\_

6. El uso de las Tic con esta metodología se hace de manera:

Exagerada\_\_\_\_ Adecuada\_\_\_\_ Poco se usa\_\_\_\_ No se usa\_\_\_\_

7. Del listado de componentes de la UD, cuál o cuáles quitaría.

---



---

8. Qué otros componentes de la UD agregaría a la lista para mejorar su proceso de aprendizaje.

---



---

9. Dentro de los componentes de la UD, se busca mejorar la comprensión lectora de los estudiantes. ¿Está de acuerdo que esta metodología mejora esta competencia?

Si\_\_\_\_ Muy poco\_\_\_\_ No\_\_\_\_

10. De la lista de componentes de la UD, cuál o cuáles contribuyen a mejorar la comprensión lectora.

---



---

11. Qué otras estrategias se podrían incluir en la UD para mejorar la comprensión lectora de los textos escritos entregados el docente.

---

---

12. En el componente de exposiciones en grupo, cuáles recursos le gustaría se aplicaran para realizar un mejor trabajo de exposición.

Mapas mentales\_\_\_\_ Mapas conceptuales\_\_\_\_ Cuadros sinópticos\_\_\_\_

Juegos\_\_\_\_ Uso de diapositivas\_\_\_\_ Experimentos\_\_\_\_ Simulaciones\_\_\_\_

Otros: \_\_\_\_\_

13. Dentro de las UD se plantea el desarrollo de problemas que implican el uso de conocimientos en matemáticas. ¿Presenta dificultad para comprender la solución de problemas?

No\_\_\_\_ Si \_\_\_\_\_

14. Si la repuesta anterior fue positiva, cuáles son las causas que contribuyen a ello:

\_\_\_\_ No repasar los ejercicios realizados en clase.

\_\_\_\_ No desarrollar de manera consiente los talleres propuestos por el docente.

\_\_\_\_ No poner cuidado a las explicaciones realizadas por el docente.

\_\_\_\_ La metodología usada por el docente.

\_\_\_\_ Pocos conocimientos de los algoritmos matemáticos.

15. ¿Le gustaría que los demás docentes de la institución aplicaran esta forma de trabajo en sus procesos de enseñanza?

No\_\_\_\_ Si \_\_\_\_\_ Por qué:\_\_\_\_\_

---

Muchas gracias por el tiempo dedicado a este cuestionario.

### Anexo C. Cuestionario a docentes

La siguiente encuesta está dirigida a los docentes que han conducido sus procesos de enseñanza con el grupo 11:01 (10:01 en el 2016). El objetivo es conocer los posibles avances que ha podido observar en este grupo en los dos años consecutivos. Estos resultados serán analizados para ser tenidos en cuenta en el trabajo de investigación realizado por el docente José Alberto Gualdrón Barón, titulado “Unidades didácticas orientadas a fortalecer procesos de comprensión lectora en los estudiantes de décimo grado en el área de ciencias naturales-física- de la institución educativa Centro de Comercio de Piedecuesta, Santander”, para optar al título de Magíster en Educación, en la Universidad Autónoma de Bucaramanga.

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

Asignatura: \_\_\_\_\_ Año que ha trabajado con el grupo: 2016\_\_ 2017\_\_

1. Califique de 1 a 5, las siguientes características, que ha observado del grupo en general. (1 indica desmejora y 5 indica fortalecimiento).

- a. Actitud:            1\_\_ 2\_\_ 3\_\_ 4\_\_ 5\_\_
- b. Responsabilidad:    1\_\_ 2\_\_ 3\_\_ 4\_\_ 5\_\_
- c. Trabajo en grupo:    1\_\_ 2\_\_ 3\_\_ 4\_\_ 5\_\_
- d. Comprensión:        1\_\_ 2\_\_ 3\_\_ 4\_\_ 5\_\_
- e. Participación:        1\_\_ 2\_\_ 3\_\_ 4\_\_ 5\_\_
- f. Comunicación oral:    1\_\_ 2\_\_ 3\_\_ 4\_\_ 5\_\_
- g. Proceso de Aprendizaje: 1\_\_ 2\_\_ 3\_\_ 4\_\_ 5\_\_
- h. Uso de las Tic:        1\_\_ 2\_\_ 3\_\_ 4\_\_ 5\_\_

i. Liderazgo:        1\_\_\_ 2\_\_\_ 3\_\_\_ 4\_\_\_ 5\_\_\_

2. ¿Los estudiantes le han comentado acerca del trabajo de investigación que se viene desarrollando desde la asignatura de física? No \_\_\_ Si \_\_\_

Si la respuesta es positiva, ¿cuáles han sido esos comentarios? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

3. ¿Alguna vez ha utilizado las Unidades Didácticas, en los proceso de enseñanza con sus estudiantes? Si \_\_\_ No \_\_\_

Si la respuesta es negativa, ¿por qué?

- a. Porque no las conoce \_\_\_\_\_
- b. Porque no es la estrategia más adecuada para su asignatura \_\_\_\_\_
- c. Porque se requiere de mucho tiempo para su diseño \_\_\_\_\_
- d. Porque no está interesado \_\_\_\_\_

Muchas gracias por su tiempo.

## Anexo D. Modelo de unidad didáctica: Leyes de Newton

### Leyes de Newton

#### ¿Es lo mismo peso que masa?

*Las leyes de Newton* son muy importantes pues nos permiten comprender, explicar y predecir muchos fenómenos naturales que relacionan *fuerzas y movimiento* (dinámica) de los cuerpos que se mueven a velocidades relativamente pequeñas (mucho menores que la velocidad de la luz). Todos los movimientos que ocurren en la Tierra y el Universo, pueden ser explicados con estas leyes. Por tanto, están relacionadas con lo que sucede en nuestro entorno y tienen aplicación práctica en la vida diaria, en las ciencias naturales y en la ingeniería. Los temas que se desarrollarán en esta unidad didáctica están dirigidos a estudiantes que se encuentran cursando el tercer periodo del grado décimo en el área de Ciencias Naturales (física). Es importante, para el desarrollo de esta unidad didáctica, que los estudiantes tengan conocimientos en: cinemática y vectores.

Algunas de las áreas que se pueden vincular son:

- *Ciencias de la Naturaleza*. El estudio de la dinámica se utiliza en todas las disciplinas de ciencias: química, física, astronomía, biología y geología.
- *Lengua Castellana y Literatura*. Empleo del contexto verbal y no verbal, y de las reglas de ortografía y puntuación. La lectura comprensiva del texto, así como de los enunciados de los problemas y ejercicios.
- *Matemáticas*. Utilización de estrategias en la resolución de problemas y traducción de expresiones del lenguaje cotidiano, de los enunciados de los problemas, al lenguaje algebraico. Recogida de información, presentación y procesamiento de datos numéricos.
- *Tecnología*. El uso de recursos informáticos en búsqueda de información, simulaciones y presentaciones muestra la relación con esta área. Además de los avances de la tecnología.
- *Lengua extranjera*. Búsqueda de información en otro idioma.

#### Objetivo general

Conocer y entender los principios básicos de las variables involucradas en el estudio de la dinámica, su relación con las leyes de Newton, a través de diferentes estrategias didácticas que permitan el trabajo individual y grupal de los estudiantes, y contribuir con el fortalecimiento de la comprensión lectora.

#### Objetivos didácticos

Al finalizar la unidad didáctica los estudiantes tendrán habilidades para:

Saber

- Reconocer e interpretar las fuerzas que actúan sobre un cuerpo mediante la representación vectorial en un diagrama de cuerpo libre.
- Conocer por qué las tres leyes de Newton son la base del estudio de la dinámica.

#### Saber hacer

- Plantear y resolver problemas de aplicación de las leyes de Newton.
- Utilizar los conceptos de dinámica en situaciones de la vida diaria.
- Resolver de manera escrita un test de comprensión lectora.
- Expresar de manera oral (exposiciones) algunos temas asignados por el docente.

#### Saber ser

- Participar activamente de manera individual y grupal en las actividades desarrolladas.
- Asumir con responsabilidad los compromisos académicos designados por el docente.
- Respetar las orientaciones que designe el docente y sus compañeros dentro y fuera del aula.
- Colaborar con el cuidado de los utensilios y enseres dentro y fuera del aula de clase.

#### Conceptualización:

- ¿Es lo mismo masa que peso?
- ¿Qué es un diagrama de cuerpo libre?
- ¿Cómo se representan las fuerzas?
- ¿Qué estudia la dinámica?
- ¿Cuáles son las leyes de Newton?

#### Estándar:

- Establezco relaciones entre las diferentes fuerzas que actúan sobre los cuerpos en reposo o en movimiento rectilíneo uniforme y establezco condiciones para conservar la energía mecánica.
- Modelo matemáticamente el movimiento de objetos cotidianos a partir de las fuerzas que actúan sobre ellos.

#### Ejes temáticos:

- Fuerza.
- Diagrama de cuerpo libre.
- Dinámica.
- Leyes de Newton.

**Recursos:** PC, Video Beam, báscula, guías de trabajo, software gratuito.

#### Tiempo de duración:

Para el desarrollo de esta unidad se recomienda la organización del trabajo en un mínimo de catorce horas de clase, distribuidas de la siguiente manera:

Actividad 1. Predicción individual (1 hora).

Actividad 2. Trabajo en grupo (4 horas).

Actividad 3. Realización de experiencias (2 horas).

Actividad 4. Explicación por parte del docente (3 horas).

Actividad 5. Exposiciones en grupo (1 hora).

Actividad 6. Prueba de comprensión lectora (1 hora).

Actividad 7. Prueba escrita de problemas con aplicación de algoritmos matemáticos. (1 hora).

## Secuencia de aprendizaje

### Actividad 1. Predicción individual

#### Analiza e interpreta

¿Que se mide con la báscula el peso o la masa? En el laboratorio de física, hay una báscula que se emplea para el control del “peso” de las personas, Un estudiante, aprovecha su tiempo libre para realizar diferentes medidas. En cada una de las siguientes situaciones realiza la predicción indicada:

1. *Situación 1* “sobre la báscula”: El estudiante se sube a la báscula como se indica en el dibujo. ¿Qué es lo que marca la báscula? ¿Cuáles crees que sean las fuerzas actúan sobre la persona? Realiza el dibujo de las fuerzas que actúan sobre:



Fuente: elaboración propia.

- a) La persona. b) Báscula

2. *Situación 2* “apoyándose en la mesa”: El estudiante, subido en la báscula, coloca sus brazos sobre la mesa y empuja hacia abajo, como se indica en el dibujo. ¿Cuál debe ser la nueva lectura que indicará la báscula ahora? Realiza el dibujo de las fuerzas que actúan sobre:



Fuente: elaboración propia.

- a) El estudiante. b) Báscula. c) Mesa.

3. *Situación 3* “levantado la mesa”: El estudiante, subido en la báscula, coloca sus brazos debajo de la mesa y empuja hacia arriba intentando levantarla, como se indica en el dibujo. Explica ¿Qué ocurre con la lectura registrada en la báscula?



Fuente: elaboración propia.

Realiza el dibujo de las fuerzas que actúan sobre:

- a) El estudiante. b) Báscula. c) Mesa.

4. *Situación 4* “sobre dos básculas”: Otro estudiante, se para en dos básculas al mismo instante ¿Cuánto indicara cada una? ¿Y si se apoya más en el pie izquierdo que el derecho que ocurrirá?



Fuente: elaboración propia.

Explica y elabora el dibujo de las fuerzas que actúan sobre:

- a) El estudiante. b) Báscula.

5. *Situación 5* “empujando con un palo”: Finalmente un estudiante, subido en la báscula, ahora toma un palo de escoba y lo apoya sobre la balanza, aplica una gran Fuerza hacia abajo, como se indica en la imagen.



Fuente: elaboración propia.

¿Que registrará la báscula? Analiza y explica.

### Actividad 2. Trabajo en grupo.

En grupos de 5 estudiantes, hacer una puesta en común de las respuestas a las preguntas presentadas en la actividad 1, nombrar un moderador para que presente ante el grupo el resultado del trabajo realizado. Hacer la socialización.

### Actividad 3. Realización de experiencia.

Haciendo uso de una báscula, en el aula de clase, realizar la práctica de las situaciones propuestas en la actividad 1.

Adicionalmente, realizar la siguiente experiencia: colocar la báscula en una superficie que se pueda ir inclinando poco a poco e ir observando que sucede con la lectura en la báscula. Véase figura. Cada grupo debe presentar por escrito, las conclusiones del resultado de las experiencias comparando con las respuestas dadas en la actividad 2.



Fuente: elaboración propia.

### Actividad 4. Explicación por parte del docente.

El docente hará una exposición magistral acerca de los ejes temáticos propuestos anteriormente. En esta explicación se explicarán problemas de aplicación.

### Actividad 5. Exposiciones en grupo.

Los estudiantes, en la clase anterior recibieron un texto titulado “Reseña histórica: aspectos que anteceden la formulación de las tres leyes de Newton”, tomado de (Pérez, 2012, pp. 6-32) con el cual realizarán actividades que serán desarrolladas en casa y expuestas en clase. Se divide el grupo en 7 subgrupos, a los cuáles se les asignarán las siguientes tareas:

- *Subgrupo 1:* Realizar una *sopa de letras* con las palabras más relevantes del texto (Se sugiere utilizar <http://www.educima.com/wordsearch/spa/>). Entregar material impreso.
- *Subgrupo 2:* Elaborar un *crucigrama* con preguntas del texto (Se sugiere utilizar <https://worksheets.theteacherscorner.net>). Entregar material impreso.
- *Subgrupo 3:* Elaborar un *diccionario* de palabras desconocidas del texto y presentarlas en ISSUU (Para esto debe crearlo en Word, guardarlo como pdf y luego subirlo a issuu). Entregar material impreso.
- *Subgrupo 4:* Consultar la *biografía* de algunos personajes del texto (están en negrilla) y hacer una presentación digital. (Power point, Prezi, etc.). Entregar el archivo.
- *Subgrupo 5:* Realizar una secuencia histórica del texto, hacer una presentación digital. (Power point, Prezi, etc.). Entregar el archivo.
- *Subgrupo 6:* Construir un *mapa mental*, donde resuma el contenido del texto completo (Se sugiere utilizar <https://www.goconqr.com>). Entregar material impreso o archivo digital.
- *Subgrupo 7:* Realizar un experimento para cada una de las leyes de Newton, donde se pueda observar de manera práctica cada principio. (Se sugiere explorar en <https://www.youtube.com>). Entregar material impreso.

**Actividad 6. Prueba de comprensión lectora.**

Se realizará una prueba escrita de manera individual a todos los estudiantes, para determinar cuál ha sido el nivel alcanzado en el aprendizaje del tema desarrollado.

**Actividad 7. Prueba de solución de problemas.**

Se realizará una prueba escrita de manera individual a todos los estudiantes, para determinar la habilidad de los estudiantes en la solución de problemas, haciendo uso de algoritmos matemáticos.

## **Anexo E. Modelo de unidad didáctica: Movimientos de giro**

### **Movimientos de giro**

#### **¿Qué relación encuentro entre el movimiento circular, el giro y la cantidad de movimiento?**

Se define conceptualmente a la rotación como un movimiento en el cual un cuerpo realiza un cambio de orientación, aplicable sobre un punto de referencia con el cual se puede trazar una línea imaginaria (denominada eje de rotación) siendo este destino inamovible e inalterable, por lo que podría definirse que gira sobre el eje.

El movimiento de rotación tiene la afección de distintos vectores o puntos de rotación, en los cuales podemos derivar la determinada velocidad angular, que se sitúa sobre un determinado eje de rotación tiene un efecto deslizante sobre el mismo, pudiendo considerarse por ello que gira sobre sí mismo cuando éste punto está ubicado en el punto donde se sitúa el centro de gravedad (también conocido bajo el nombre de centro de masa) de un objeto determinado.

En el estudio de la mecánica, se suele emplear a una vuelta completa (o bien, una rotación completa) bajo el término de revolución, realizándose esta sobre su propio eje, mientras que la otra aplicación utilizada para la misma está en la astronomía, encontrándose a la del movimiento de rotación de un cuerpo, contrastando con el movimiento de revolución que realiza alrededor de otro (también conocido como movimiento de traslación, que realizan los planetas alrededor del sol).

En este último caso, la astronomía los distingue principalmente por lo que es la existencia de un eje en el que los cuerpos celestes realizan un movimiento con velocidad proporcional a la distancia entre los puntos máximos del mismo, correspondiendo en este caso al movimiento de rotación, teniendo como ejemplo más práctico al de nuestro planeta, la tierra, realizándolo en el tiempo en el cual dura un día.

En el caso del movimiento de revolución, se toma como referencia a la traslación de un cuerpo respecto a otro, movilizándose alrededor del mismo, teniendo como ejemplo en la astronomía al movimiento de traslación que realiza nuestro planeta alrededor del sol, con una velocidad que se brinda en una revolución por año.

Es importante, para el desarrollo de esta unidad didáctica, que los estudiantes tengan conocimientos en: cinemática y dinámica.

#### **Objetivo general**

Conocer y entender los principios básicos que influyen en el movimiento de los cuerpos, sobre su propio eje y alrededor de otros cuerpos, a través de diferentes estrategias didácticas que permitan

el trabajo individual y grupal de los estudiantes, y contribuir con el fortalecimiento de la comprensión lectora.

### **Objetivos didácticos**

Al finalizar la unidad didáctica los estudiantes tendrán habilidades para:

#### **Saber**

- Reconocer e interpretar las variables que influyen en los fenómenos relacionados con movimientos de giro.
- Relacionar el estado del movimiento de giro en un cuerpo y las fuerzas que actúan en él.
- Determinar las fuerzas de atracción que actúan en todos los cuerpos del universo.
- Entender en qué consiste el torque aplicado cuando se aprieta una tuerca.
- Expresar de manera oral (exposiciones) algunos temas asignados por el docente.

#### **Saber hacer**

- Plantear y resolver problemas de aplicación de los movimientos de giro.
- Utilizar los conceptos de movimientos de giro en situaciones de la vida diaria.
- Realizar algunos experimentos sencillos sobre movimientos de giro.
- Resolver de manera escrita un test de comprensión lectora.

#### **Saber ser**

- Participar activamente de manera individual y grupal en las actividades desarrolladas.
- Asumir con responsabilidad los compromisos académicos designados por el docente.
- Respetar las orientaciones que designe el docente y sus compañeros dentro y fuera del aula.
- Colaborar con el cuidado de los utensilios y enseres dentro y fuera del aula de clase.

### **Conceptualización:**

- ¿Cómo relacionar el estado de movimiento de un cuerpo y las fuerzas que actúan sobre él?
- ¿Cómo se puede lograr obtener un mayor impulso en un cuerpo?
- ¿Por qué la luna gira alrededor de la tierra?
- ¿Cómo puedo relacionar la fuerza aplicada en una llave de tubo y la longitud de la misma, con el giro que se realiza?

### **Estándares:**

- Establezco relaciones entre estabilidad y centro de masa de un objeto.
- Establezco relaciones entre la conservación del momento lineal y el impulso en sistemas de objetos.
- Relaciono masa, distancia y fuerza de atracción gravitacional entre objetos.
- Establezco relaciones entre el modelo del campo gravitacional y la ley de gravitación universal.

### **Ejes temáticos:**

- Cantidad de movimiento.
- Movimiento circular.
- Gravitación universal.
- Rotación de sólidos.

**Recursos:** PC, Video Beam, guías de trabajo, software gratuito, materiales caseros para experimentos.

### Tiempo de duración:

Para el desarrollo de esta unidad se recomienda la organización del trabajo en un mínimo de trece horas de clase, distribuidas de la siguiente manera:

Actividad 1. Predicción individual (1hora).

Actividad 2. Trabajo en grupo (1 hora).

Actividad 3. Realización de experiencias (2 horas).

Actividad 4. Exposiciones en grupo (6 horas).

Actividad 5. Prueba de comprensión lectora (1 hora).

Actividad 6. Explicación por parte del docente (2 horas).

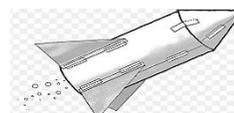
Actividad 7. Prueba de solución de problemas con aplicación de algoritmos matemáticos (1 hora).

### Secuencias de aprendizaje.

#### Actividad 1. Predicción individual.

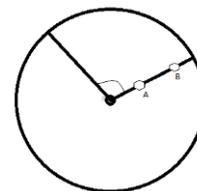
##### Analiza e interpreta

- Situación 1.* Si te encuentras en el centro de una pista de hielo, de manera que entre tus pies y el piso no hay rozamiento, ¿qué harías para llegar a una de las orillas?
- Situación 2.* ¿Los cohetes necesitan del aire que los rodea para impulsarse? ¿Podría moverse un cohete en el vacío?



Fuente: <https://go.nasa.gov/2pISw5N>

- Situación 3.* Se tiene girando con velocidad constante un disco horizontal, se colocan dos masas A y B, atadas al centro del disco sobre un mismo eje a diferentes distancias. ¿Cuál de los dos tiene mayor avance angular en el mismo tiempo de giro? ¿Si se reventaran las cuerdas al mismo tiempo, cuál saldría disparada con mayor velocidad?



Fuente: elaboración propia.

- Situación 4* Según la segunda ley de Newton “La aceleración de un objeto es directamente proporcional a la fuerza neta que actúa sobre él e inversamente proporcional a su masa”,  $F = m \cdot a$ . Una lavadora que gira con velocidad constante, después del lavado, con el objetivo de secar la ropa. ¿Existe alguna fuerza que permita que las partículas de agua se separen de la ropa? Si es así, ¿habrá alguna aceleración en el movimiento?

5. *Situación 5* Dibuja todas las fuerzas que actúan en los siguientes objetos.



Fuente: <http://bit.ly/2p9MBuc>



Fuente: <http://bit.ly/2oDMNz3>



Fuente: <http://bit.ly/2nUL5w4>



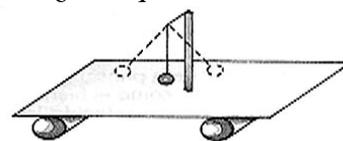
Fuente: <http://bit.ly/2oFH7WU>

### Actividad 2. Trabajo en grupo.

En grupos de 6 estudiantes, hacer una puesta en común de las respuestas a las preguntas presentadas en la actividad 1, nombrar un moderador para que presente ante el grupo el resultado del trabajo realizado. Realizar una socialización con todo el grupo.

### Actividad 3. Realización de experiencia.

- Inflar un globo y luego soltarlo. ¿Qué sucede con el globo? ¿Por qué realiza esos movimientos en el aire?
- Realizar el siguiente montaje (Ver figura). Hacer oscilar el péndulo. ¿Qué sucede con el carrito? ¿A qué se debe este movimiento?
- Tomar una tabla de aproximadamente 1 m de longitud, que sea bastante homogénea. Ubicarla sobre una base cilíndrica, así como lo muestra el dibujo y determinar su punto de equilibrio.



Fuente: elaboración propia.



Fuente: elaboración propia.

Pedir al estudiante menos pesado que se ubique en un extremo de la tabla y otro más pesado en el otro extremo. ¿Qué sucedió con el equilibrio de la tabla? Ahora tratar de buscar el nuevo punto de equilibrio. ¿Qué sucede con la distancia del extremo de mayor peso al punto de rotación? Establecer algunas conclusiones sobre la experiencia.

### Actividad 4. Exposiciones en grupo.

Los estudiantes, anteriormente han recibido un texto titulado “Cantidad de movimiento, movimiento de rotación y traslación”. Se divide el grupo en 6 subgrupos, cada uno debe preparar una exposición del texto, de manera libre; se pide que la preparen de manera creativa usando estrategias que sean de su mayor interés (Mapas conceptuales o mentales, juegos, software libre, video y otros).

**Actividad 5. Evaluación (1 hora)**

Se realizará una prueba escrita de manera individual a todos los estudiantes, para determinar cuál ha sido el nivel alcanzado en el aprendizaje de los temas desarrollados en la unidad didáctica.

**Actividad 6. Explicación por parte del docente (4 horas)**

El docente hará una exposición acerca de los conceptos de cantidad de movimiento, movimiento circular, fuerzas gravitacionales y rotación de sólidos. Para esta explicación se tomarán algunos ejercicios específicos. Algunos serán resueltos por los estudiantes de manera individual y grupal.

**Actividad 7. Prueba de solución de problemas con aplicación de algoritmos matemáticos.**

Se entregará a cada estudiante una fotocopia de una prueba, donde se plantean problemas para ser desarrollados en la hora de clase.

## Anexo F. Modelo de unidad didáctica: Trabajo, energía y potencia

### Trabajo, energía y potencia

#### ¿Qué relación existe entre el trabajo, la energía y la potencia mecánica?

La energía de un cuerpo se puede definir como la capacidad para realizar un trabajo. Una fuerza  $F$ , produce un trabajo  $W$ , cuando tal fuerza se aplica sobre un cuerpo logrando que éste se desplace, una distancia  $X$ . Cuando un cuerpo realiza un trabajo con mayor rapidez que otro se dice que este cuerpo tiene una mayor potencia. Se puede concluir que al hablar de trabajo se está hablando directamente de energía y que al hablar de potencia se está hablando de la rapidez para realizar un trabajo. Cuando un cuerpo realiza trabajo pierde parte de su energía y por lo contrario cuando a un cuerpo le hacen un trabajo, este cuerpo gana energía. Las especificaciones de los equipos, máquinas o mecanismos, como por ejemplo, motores, bombas, compresores o cualquier actuador que se utilice en procesos de producción, determinan por lo general la energía, el trabajo y la potencia que el equipo demanda o entrega.

Los temas que se desarrollarán en esta unidad didáctica están dirigidos a estudiantes que se encuentran cursando el cuarto periodo del grado décimo en el área de Ciencias Naturales (física). Es importante, para el desarrollo de esta unidad didáctica, que los estudiantes tengan conocimientos en cinemática (movimiento) y dinámica (leyes de Newton).

Algunas de las áreas que se pueden vincular son:

- *Ciencias de la Naturaleza*. El estudio de la energía mecánica se utiliza en todas las disciplinas de ciencias: química, física, astronomía, biología, geología, etc.; por ello, la vinculación de esta unidad con las Ciencias de la Naturaleza es obvia.
- *Lengua Castellana y Literatura*. Empleo del contexto verbal y no verbal, y de las reglas de ortografía y puntuación. La lectura comprensiva del texto, así como de los enunciados de los problemas y ejercicios.
- *Matemáticas*. Utilización de estrategias en la resolución de problemas y traducción de expresiones del lenguaje cotidiano, de los enunciados de los problemas, al lenguaje algebraico. Recogida de información, presentación y procesamiento de datos numéricos.
- *Tecnología*. La energía consumida por las distintas máquinas y su rendimiento energético son objeto de estudio de la tecnología. Asimismo, el uso de recursos informáticos en búsqueda de información, simulaciones y cálculos muestra la relación con esta área
- *Lengua extranjera*. Búsqueda de información en otro idioma.

#### Objetivo general

Estudiar los conceptos de trabajo, energía y potencia, su relación y la manera como se pueden resolver problemas de aplicación dentro del contexto, haciendo uso de diferentes estrategias

didácticas que permitan el trabajo individual y colaborativo, buscando fortalecer la comprensión lectora del estudiante.

### **Objetivos didácticos**

Al finalizar la unidad didáctica los estudiantes han de ser capaces de:

#### **Saber**

- Identificar transformaciones energéticas en un proceso.
- Establecer relaciones entre fuerza, trabajo, potencia, energía.
- Analizar situaciones en las cuales se aplican los conceptos de trabajo, energía y potencia.
- Determinar el nivel de mejoramiento de comprensión.

#### **Saber hacer**

- Resolver problemas de aplicación sobre trabajo, energía y potencia.
- Utilizar los conceptos de trabajo, energía y potencia en situaciones de la vida diaria.
- Realizar algunos experimentos sencillos sobre trabajo, energía y potencia.
- Expresar de forma oral y escrita la capacidad de comprensión lectora adquirida.

#### **Saber ser**

- Participar activamente de manera individual y colaborativa durante el desarrollo de la unidad didáctica.
- Asumir con responsabilidad los compromisos académicos designados por el docente.
- Respetar las orientaciones que designe el docente y sus compañeros dentro y fuera del aula.

### **Conceptualización**

- ¿En qué consiste el trabajo aplicado por una fuerza?
- ¿Cómo ahorro trabajo al desplazar un objeto?
- ¿Por qué es importante el ahorro de energía?
- ¿Cuándo un motor es más potente que otro?

### **Estándares**

- Utilizo modelos biológicos, físicos y químicos para explicar la transformación y conservación de la energía.
- Explico la transformación de energía mecánica en energía térmica.
- Identifico variables que influyen en los resultados de un experimento.
- Propongo y sustento respuestas a mis preguntas y las comparo con las de otros y con las de teorías científicas.
- Comunico el proceso de indagación y los resultados, utilizando gráficas, tablas, ecuaciones aritméticas y algebraicas.

### **Ejes temáticos**

- Trabajo.
- Energía.
- Potencia.

### **Recursos**

PC, video beam, guías de trabajo, software gratuito, materiales caseros para experimentos, videos, equipo de grabación (cámara).

### **Tiempo de duración:**

Para el desarrollo de esta unidad se recomienda la organización del trabajo en un mínimo de doce horas de clase, distribuidas de la siguiente manera:

Actividad 1 y 2. Pre saberes y análisis de situaciones (2 horas).

Actividad 3. Explicación por parte del docente (4 horas).

Actividad 4. Análisis de situaciones prácticas de manera grupal (1 hora).

Actividad 5 Exposición en grupo (2 horas).

Actividad 6. Prueba de comprensión lectora (1 hora).

Actividad 7 y 8. Taller y evaluación de problemas de aplicación (1 hora).

Actividad 9. Autoevaluación (1 hora).

### **Secuencia de actividades**

#### **Actividad 1. Consulta individual en casa**

A cada uno de los estudiantes se le entregará, usando la plataforma institucional, un cuestionario para que sea desarrollado en casa a manera de preparación al tema que se va a desarrollar.

#### **Cuestionario**

1. ¿Qué es trabajo mecánico? ¿Cómo se puede calcular?
2. ¿Cuáles fuerzas realizan trabajo? ¿Cuáles no?
3. ¿Qué es energía?
4. ¿Qué es energía mecánica? ¿Cómo está dividida? Explica cada una.
5. Consulta al menos 10 tipos de energía. Explica cada una usando un dibujo como ayuda.
6. ¿Cómo se relaciona trabajo con energía?
7. ¿Qué es potencia mecánica? ¿Cómo se puede calcular la potencia de un motor?
8. ¿Cómo se relacionan trabajo, energía y potencia mecánica?

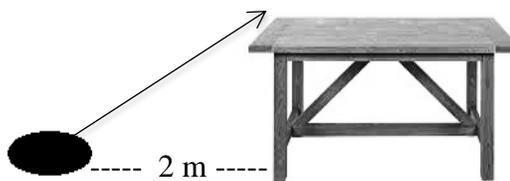
#### **Actividad 2. Construcción colectiva en clase.**

Al iniciar la clase, se colocará un video titulado “*Ciencias Naturales. Energía, trabajo y potencia.*” Tomado de You Tube. El cual trata la historia de un maestro de la escuela de Villa Natural que prepara en cada capítulo una clase para sus alumnos relacionada con las Ciencias Naturales. Para su preparación contará con la ayuda de Adela, la bibliotecaria del pueblo y de Cosme, el inventor más disparatado. Al finalizar el video se hará una reflexión de los temas allí tratados.

A continuación, se entregará a cada estudiante una fotocopia donde se presentan algunas situaciones para ser analizadas. Cada estudiante debe plantear una respuesta a cada pregunta, para esto debe tener en cuenta la consulta realizada sobre trabajo, energía y potencia. Al finalizar la actividad se hace la socialización de las respuestas expresadas por cada estudiante.

### Analiza e interpreta

**Situación 1.** Supón que se coloca una roca en el piso a 2 metros de una mesa. Intenta llevar la roca a la parte superior de la mesa de diferentes maneras y caminos.



¿Explica según tus propuestas, en cuál de ellas se realiza más trabajo y en cuál menos? Justifica.

Fuente: elaboración propia.

**Situación 2.** Un camión cargado y un pequeño automóvil se mueven con la misma cantidad de movimiento.

- La velocidad del automóvil, ¿es mayor, menor o igual a la del camión? Justifica.
- El trabajo que debe realizarse para detener el automóvil, ¿es mayor, menor o igual que el que debe hacerse para parar el camión? Justifica.
- Si ambos fueran frenados por medio de fuerzas del mismo valor, la distancia recorrida por el automóvil hasta parar, ¿será mayor, menor o igual a la recorrida por el camión? Justifica.
- El trabajo necesario para detener los vehículos, ¿dependerá del valor de la fuerza aplicada para frenarlos? Justifica.

**Situación 3.** Si dos estudiantes empujan una caja pesada desde la línea negra hasta la meta (Ver figura), ¿Cuál de los dos realiza mayor trabajo? ¿Cuál de los dos tiene mayor potencia? Justifica.



Fuente: <http://bit.ly/2qEou43>

### Actividad 3. Aclaración de conceptos (4 horas)

El docente de manera expositiva realiza las aclaraciones conceptuales de los temas: trabajo, energía y potencia. En esta parte se explican problemas de aplicación sobre trabajo, energía y potencia.

### Actividad 4. Análisis de forma colectiva.

Los estudiantes se organizan en grupos de 5 para observar situaciones prácticas y escribir en una hoja las respuestas a los interrogantes que se plantean, justificando cada una de ellas. Se realiza al final, una socialización de todas las respuestas. Se aclara a los estudiantes que pueden grabar cada situación para que puedan realizar una mejor observación de los fenómenos que allí ocurren.

### Situación

Con un metro; cuatro esferas de diferente tamaño y material (barro, metálica, pasta, caucho) realizar las siguientes experiencias (cada grupo podrá tomar los datos que desee).

- Tomar cada esfera y soltarla desde 2 m de altura. Observar qué sucede en cada caso hasta que se queden quietas.
- Tomar cada esfera y lanzarla con un impulso desde una altura de 1 m. Observar qué sucede en cada caso hasta que se queden quietas.

Responde.

- ¿Qué sucedió con cada una de las esferas en la primera situación?  
¿Cuáles datos fueron los más relevantes a la hora de observar la caída?  
¿Cuál será la razón por la cual no regresa al mismo punto de partida?
- Compara las alturas obtenidas en el rebote para cada esfera.  
¿Cuál esfera obtiene mayor altura al rebotar en el piso?  
¿A qué se deberá estas diferencias de altura?
- ¿Qué diferencias con respecto a la primer situación, observó para el caso b?
- ¿Conoce usted qué tipos de energías se presentan y qué tipos de transformaciones de energía hay? Escríbalas.

### **Actividad 5. Exposición en grupo.**

A todos los estudiantes se les envió un texto escrito correspondiente al tema desarrollado a través de la plataforma institucional. El texto se tomó de <http://bit.ly/2oG8aBh>, titulado “Aspectos históricos y epistemológicos del concepto de energía”. Se pide los estudiantes que se dividan en grupos de 5, de tal manera que puedan reunirse en casa. Cada grupo debe elaborar un mapa mental usando un software gratuito. En la siguiente clase, se escogerán dos grupos al azar para que expongan el trabajo realizado a los demás compañeros. Se les pide que incluyan dentro del mapa mental un programa de simulación sobre uno de los temas de la unidad didáctica para ser explicado su funcionamiento.

### **Actividad 6. Prueba de comprensión lectora.**

Con el texto que se entregó para la elaboración de mapas mentales, los estudiantes de manera individual, responden una prueba de comprensión lectora.

### **Actividad 7. Taller individual de problemas de aplicación para desarrollar en casa.**

El siguiente taller, son problemas que el estudiante debe resolver en casa, aplicando los conceptos adquiridos durante el desarrollo de la unidad didáctica.

### **Actividad 8. Evaluación escrita sobre problemas de aplicación.**

A cada estudiante se le entrega una fotocopia, donde se plantean algunos problemas para ser desarrollados aplicando algoritmos matemáticos.

### **Actividad 9. Autoevaluación (1 hora)**

Se entrega a cada estudiante una rejilla de autoevaluación donde ellos, de forma sincera y veraz se autoevalúan en relación con el trabajo realizado.

#### **Rejilla de autoevaluación del desempeño actitudinal**

<b>Proceso-desempeño</b>	<b>Siempre</b>	<b>Casi-siempre</b>	<b>A veces</b>	<b>Nunca</b>
<b>Responsabilidad</b> ¿Cumplo con los trabajos asignados por el docente?				
<b>Participación</b> ¿Participo activamente, a nivel individual y grupal?				

<b>Organización</b> ¿Hago las cosas lo mejor posible?				
<b>Conocimiento</b> ¿He avanzado en la construcción de mi conocimiento?				
<b>Intereses – esfuerzo</b> ¿Soy interesado por mi estudio y dedico tiempo a mis tareas?				
<b>Respeto</b> ¿Me respeto a mí mismo y a los demás?				
<b>Aplicación – utilidad</b> ¿Practico lo aprendido utilizándolo en mi vida diaria?				
<b>Iniciativa-formación</b> ¿Tomo iniciativa propia para una mejor formación?				
<b>Actitud ética</b> ¿Me valoro y soy honesto en mis trabajos, exámenes?				
<b>Asistencia</b> ¿Asisto puntualmente a las clases y si no puedo asistir justifico mi ausencia?				
<b>Planta física</b> ¿Cuido lo que se encuentra en mí aula de clase y en mí institución?				
<b>LLamados de atención</b> ¿Acepto con respeto los llamados de atención y demuestro interés por mejorar mi comportamiento?				
<b>Normas de convivencia</b> ¿Acepto las normas de convivencia descritas en el manual de convivencia?				

### Criterios de evaluación

Los criterios de evaluación están resumidos en la siguiente tabla.

<b>Unidad didáctica: trabajo, energía y potencia</b>					
Criterios que se tendrán en cuenta para evaluar las actividades desarrolladas en la unidad didáctica que será desarrollada en un tiempo de 12 horas de clase.					
		<b>%</b>	<b>Criterios</b>	<b>Comentarios</b>	<b>Puntos</b>
<b>SABER</b>	Comprensión lectora	15	- Responde correctamente un test sobre comprensión lectora.		
	Solución de problemas	15	- Desarrolla problemas de aplicación acerca de trabajo, energía y potencia.		
	Exposición	15	- Presenta a manera de exposición una explicación acerca de un tema propuesto por el docente.		
<b>HACER</b>	Exposición	15	- Elabora y explica un mapa mental acerca del tema propuesto por el docente. - Explica cómo funciona un programa de simulación sobre trabajo, energía o potencia, consultado en internet.		
	Consulta	10	- Realiza de manera completa, un cuestionario entregado por el docente como preparación al tema a desarrollar. - Busca en diferentes medios respuestas a preguntas de situaciones prácticas de la clase.		
	Desarrollo de guías	5	- Desarrolla las guías propuestas por el docente como complemento a los temas desarrollados en clase (problemas).		
	Trabajo colaborativo	5	- Acepta sin problemas la asignación de algún trabajo en equipo. - Contribuye con sus compañeros en la solución de los temas asignados en grupo.		

<b>ACTITUDINAL</b>	Responsabilidad	5	- Entrega de manera oportuna las actividades propuestas por el docente. - Cumple con todos los trabajos asignados durante el desarrollo de la unidad didáctica.		
	Participación	5	- Participa de manera colaborativa en cada uno de los grupos asignados. - Participa en clase demostrando interés por aprender.		
	Asistencia	5	- Asiste con puntualidad a todas las actividades propuestas en la unidad didáctica.		
<b>AUTOEVALUACIÓN</b>		5	- Responde de manera autocrítica un cuestionario presentado por el docente para su autoevaluación.		
<b>TOTAL</b>		100		<b>TOTAL</b>	

### Plan de mejoramiento

Se plantean algunas estrategias de superación para aquellos estudiantes que al finalizar la unidad didáctica presentan dificultades en el desarrollo de las competencias. Se propone lo siguiente:

- Guías de apoyo para desarrollar en casa con la asesoría del docente.
- Sustentación del trabajo de manera oral (exposición) y/o escrita

Se establecerá por escrito el compromiso por parte del estudiante y padre de familia (acudiente) en la ejecución de estas actividades.

## Anexo G. Modelo de unidad didáctica: Mecánica de fluidos

### Mecánica de fluidos

#### ¿Se requiere del aire para poder volar?

La mecánica de fluidos se define como la ciencia que estudia el comportamiento de los fluidos en reposo (estática de fluidos) o en movimiento (dinámica de fluidos), y la interacción de éstos con sólidos o con otros fluidos en las fronteras. La mecánica de fluidos es fundamental en campos tan diversos como la aeronáutica, la ingeniería química, civil e industrial, la meteorología, las construcciones navales y la oceanografía.



Fuente: <http://bit.ly/2srw2Y1>

La Hidrodinámica, este término se aplica al flujo de líquidos o al flujo de gases a baja velocidad, en el que puede considerarse que el gas es esencialmente incompresible, La aerodinámica, o dinámica de gases, se ocupa del comportamiento de los gases cuando los cambios de velocidad y presión son lo suficientemente grandes para que sea necesario incluir los efectos de la compresibilidad. Entre las aplicaciones de la mecánica de fluidos están la propulsión a chorro, las turbinas, los compresores y las bombas.

Los temas que se desarrollarán en esta unidad didáctica están dirigidos a estudiantes que se encuentran cursando el primer periodo del grado décimo en el área de Ciencias Naturales (física). Es importante, para el desarrollo de esta unidad didáctica, que los estudiantes tengan conocimientos en cinemática (movimiento), dinámica (leyes de Newton), trabajo, energía y potencia.

Algunas de las áreas que se pueden vincular son:

- *Ciencias de la Naturaleza.* El estudio de los fluidos se utiliza en todas las disciplinas de ciencias: química, física, astronomía, biología, geología, etc.; por ello, la vinculación de esta unidad con las Ciencias de la Naturaleza es obvia.
- *Lengua Castellana y Literatura.* Empleo del contexto verbal y no verbal, y de las reglas de ortografía y puntuación. La lectura comprensiva del texto, así como de los enunciados de los problemas y ejercicios.
- *Matemáticas.* Utilización de estrategias en la resolución de problemas y traducción de expresiones del lenguaje cotidiano, de los enunciados de los problemas, al lenguaje algebraico. Recogida de información, presentación y procesamiento de datos numéricos. Juega un rol importante en el modelado de la naturaleza.
- *Tecnología.* El uso de recursos informáticos en búsqueda de información, simulaciones y presentaciones muestra la relación con esta área. Además de los avances de la tecnología.
- *Lengua extranjera.* Búsqueda de información en otro idioma.

## Objetivo general

Conocer y entender los principios básicos de la mecánica de fluidos como algo esencial en el análisis y diseño de cualquier y sistema en el cual el fluido es el elemento de trabajo, usando diferentes estrategias didácticas que permitan el trabajo individual y colaborativo de los estudiantes, y contribuir con el fortalecimiento de la comprensión lectora.

## Objetivos didácticos

Al finalizar la unidad didáctica los estudiantes tendrán habilidades para:

### Saber

- Identificar la naturaleza fluidos, sus propiedades, conceptos e hipótesis, y ecuaciones matemáticas fundamentales.
- Establecer relaciones entre las propiedades de los fluidos.
- Analizar situaciones en las cuales se aplican los conceptos hidrostática e hidrodinámica.
- Comprender un texto escrito acerca del estudio de la mecánica de fluidos.
- Expresar de manera oral (exposiciones) algunos temas asignados por el docente.

### Saber hacer

- Plantear y resolver problemas de aplicación sobre mecánica de fluidos.
- Utilizar los conceptos de hidrostática e hidrodinámica en situaciones de la vida diaria.
- Resolver de manera escrita algunos test de comprensión lectora.
- Preparar una exposición acerca de un tema relacionado con mecánica de fluidos

### Saber ser

- Participar activamente de manera individual y colaborativa en las actividades desarrolladas en la unidad didáctica.
- Asumir con responsabilidad los compromisos académicos designados por el docente.
- Respetar las orientaciones que designe el docente y sus compañeros dentro y fuera del aula.
- Colaborar con el cuidado de los utensilios y enseres dentro y fuera del aula de clase.

## Conceptualización

- ¿Cómo se puede diferenciar un fluido de un sólido?
- ¿Por qué los barcos no se hunden?
- ¿Cómo funciona una prensa hidráulica?
- ¿Por qué un avión se sostiene en el aire?
- ¿Qué importancia tiene el medir la presión del flujo de sangre en nuestro cuerpo?

## Estándares

- Explico el comportamiento de fluidos en movimiento y en reposo.
- Saco conclusiones de los experimentos que realizo, aunque no obtenga los resultados esperados.
- Propongo y sustento respuestas a mis preguntas y las comparo con las de otros y con las de teorías científicas.
- Identifico variables que influyen en los resultados de un experimento.

- Propongo y sustento respuestas a mis preguntas y las comparo con las de otros y con las de teorías científicas.
- Comunico el proceso de indagación y los resultados, utilizando gráficas, tablas, ecuaciones aritméticas y algebraicas.

### **Ejes temáticos**

- Fluidos.
- Hidrostática.
- Hidrodinámica.

### **Recursos**

- PC, video beam, guías de trabajo, software gratuito, materiales caseros para experimentos, videos, equipo de grabación (cámara).

### **Tiempo de duración:**

Para el desarrollo de esta unidad se recomienda la organización del trabajo en un mínimo de quince horas de clase, distribuidas de la siguiente manera:

Actividad 1 y 2. Pre saberes y análisis de situaciones (2 horas).

Actividad 3. Contenido conceptual. (4 horas).

Actividad 4. Análisis de situaciones prácticas (2 horas).

Actividad 5 Exposiciones en grupo (3 horas).

Actividad 6 Prueba de comprensión lectora (1 hora).

Actividad 7 y 8 Taller de solución de problemas (1 hora).

Actividad 9 Evaluación escrita de problemas con aplicación de algoritmos matemáticos. (1 hora).

Actividad 10 Autoevaluación (1 hora).

### **Secuencia de actividades**

#### **Actividad 1. Consulta individual en casa**

A cada uno de los estudiantes se le entrega (usando la plataforma institucional) un cuestionario para que sea desarrollado en casa a manera de preparación al tema que se va a desarrollar.

#### **Cuestionario**

1. ¿Qué es un fluido? ¿Cuáles son sus propiedades?
2. ¿Cuál es la diferencia entre los fluidos newtonianos y no-newtonianos?
3. ¿Cómo se puede determinar la presión en líquidos?
4. ¿En qué consiste el principio de Pascal y a qué tipo de fluidos se aplica?
5. ¿En qué consiste el principio de Arquímedes? ¿Cómo se puede calcular la fuerza de empuje en los cuerpos sumergidos en fluidos?
6. ¿Qué es un flujo laminar y un flujo turbulento?
7. ¿Cuál es la ecuación de continuidad y dónde se puede aplicar?

8. ¿En qué consiste el principio de Bernoulli?
9. ¿Qué es el tubo Venturi y para qué se utiliza?
10. ¿Cómo se logra el efecto de curva en un tiro libre? (Fútbol)

### Actividad 2. Construcción colectiva en clase.

Al iniciar la clase, se coloca un video titulado “*Introducción a la mecánica de fluidos*” Tomado de You Tube. En él se describen varios efectos – como el efecto Venturi – principios – el principio de Arquímedes – con ejemplos y experimentos.

A continuación, se entrega a cada estudiante una fotocopia donde se presentan algunas situaciones para ser analizadas. Cada estudiante debe plantear una respuesta a cada pregunta, para esto debe tener en cuenta la consulta realizada en casa. El docente hace la socialización de las respuestas expresadas por cada estudiante.

### Analiza e interpreta

**Situación 1.** Preparar una mezcla de maicena con agua en una taza, agregar agua a la harina poco a poco hasta lograr el punto adecuado (fluido no-newtoniano).

- ¿Qué sucede cuando se aplican fuerzas rápidas (golpes con la mano cerrada)? Explica.
- ¿Qué sucede cuando se aplican fuerzas de manera lenta? Explica.
- Qué propiedades de los fluidos se pueden observar en esta situación.



Fuente: <http://bit.ly/2qEhQuz>.

**Situación 2.** Preparar dos vasos: uno con agua y otro con agua + sal disuelta. Introducir un huevo en cada vaso.

- ¿Qué sucede al introducir el huevo en cada vaso?
- ¿A qué se deberá las diferencias de flotación del huevo en cada vaso?
- ¿Sucederá lo mismo si se mezcla con azúcar? Explica por qué.



Fuente: <http://bit.ly/2srhwzW>.

**Situación 3.** Llenar un vaso con agua y colocar dos pitillos dentro.

- ¿Qué sucede si se succiona el agua del vaso por los dos pitillos a la vez? Explica por qué sucede esto.
- ¿Qué sucede si se succiona por los dos pitillos, pero uno de ellos se deja por fuera del vaso? Explica por qué sucede esto.

### Actividad 3. Aclaración de conceptos.

El docente de manera expositiva hace las aclaraciones conceptuales de los temas. Se explican algunos problemas de aplicación.

### Actividad 4. Análisis de forma colectiva.

Los estudiantes se organizan en grupos de 5 para observar algunas situaciones prácticas y escriben respuestas a los interrogantes que se plantean, justificando cada una de ellas. El docente

realiza una socialización de todas las respuestas. Se pide que graven cada situación para que puedan realizar una mejor observación de los fenómenos que allí ocurren.

**Situación 1.** Se pide a cada grupo que diseñe un avión con cualquier tipo de papel. En el patio de la institución se realiza un concurso que consiste en hacer volar el avión y que este dure en el aire el mayor tiempo posible, y cuál llega más lejos. Al final deben responder las siguientes preguntas:

- a. Qué características tiene el avión que duró más en el aire.
- b. Qué características tiene el avión que llegó más lejos.
- c. Qué le hizo falta al avión que realizó el vuelo más corto.

**Situación 2.** Sostener dos hojas de papel, una frente a la otra dejando una distancia de 2 a 3 cm. Soplar en medio de las dos hojas.

- a. ¿Qué sucede con las hojas al soplar entre ellas?
- b. Explica qué principio de la hidrodinámica se aplica aquí y cómo sucede en ellas.
- c. De algún otro ejemplo práctico dónde se pueda observar este fenómeno.

#### **Actividad 5. Exposiciones en grupo.**

A todos los estudiantes se les envía un texto escrito correspondiente al tema desarrollado a través de la plataforma institucional. El texto es titulado “Mecánica de fluidos”. Se pide los estudiantes que se dividan en grupos de 5, de tal manera que puedan reunirse en casa. La mitad debe elaborar un mapa mental usando un software gratuito, los otros grupos deben elaborar un mapa conceptual. Se dará a cada grupo un tiempo de 15 minutos para exponer el trabajo realizado en la siguiente clase. Además, cada grupo debe desarrollar un experimento casero sobre hidrostática e hidrodinámica para ser presentado al final de la exposición.

#### **Actividad 6. Prueba de comprensión lectora.**

Con el texto que se entregó para la elaboración de mapas mentales y conceptuales, los estudiantes de manera individual, responden una prueba de comprensión lectora.

#### **Actividad 7. Desarrollo de taller individual en casa**

El siguiente taller, son problemas que el estudiante debe resolver en casa, aplicando los conceptos adquiridos en clase.

#### **Actividad 8. Socialización de problemas resueltos en el taller.**

Se realiza una socialización de los problemas resueltos por los estudiantes en casa, para solucionar las dificultades que se hayan presentado durante el desarrollo de los mismos.

#### **Actividad 9. Evaluación escrita (1 hora)**

La evaluación se realiza para verificar la capacidad que tienen los estudiantes para resolver problemas con aplicación de algoritmos matemáticos.

#### **Actividad 10. Autoevaluación.**

Se entregará a cada estudiante una rejilla de autoevaluación donde ellos, de forma sincera y veraz se autoevalúen acerca del trabajo realizado.

## REJILLA DE AUTOEVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO ACTITUDINAL

<b>Proceso-desempeño</b>	<b>Siempre</b>	<b>Casi-siempre</b>	<b>A veces</b>	<b>Nunca</b>
Responde correctamente un test sobre comprensión lectora.				
Desarrolla correctamente problemas de aplicación sobre mecánica de fluidos.				
Presenta a manera de exposición una explicación acerca de un texto propuesto por el docente.				
<b>Responsabilidad</b> ¿Cumpro con los trabajos asignados por el docente?				
<b>Participación</b> ¿Participo activamente, a nivel individual y grupal?				
<b>Organización</b> ¿Hago las cosas lo mejor posible?				
<b>Conocimiento</b> ¿He avanzado en la construcción de mi conocimiento?				
<b>Intereses – esfuerzo</b> ¿Soy interesado por mi estudio y dedico tiempo a mis tareas?				
<b>Respeto</b> ¿Me respeto a mí mismo y a los demás?				
<b>Aplicación – utilidad</b> ¿Practico lo aprendido utilizándolo en mi vida diaria?				
<b>Iniciativa-formación</b> ¿Tomo iniciativa propia para una mejor formación?				
<b>Actitud ética</b> ¿Me valoro y soy honesto en mis trabajos, exámenes?				
<b>Asistencia</b> ¿Asisto puntualmente a las clases y si no puedo asistir justifico mi ausencia?				
<b>Planta física</b> ¿Cuido lo que se encuentra en mí aula de clase y en mí institución?				
<b>LLamados de atención</b> ¿Acepto con respeto los llamados de atención y demuestro interés por mejorar mi comportamiento?				
<b>Normas de convivencia</b> ¿Acepto las normas de convivencia descritas en el manual de convivencia?				

**Criterios de evaluación**

Los criterios de evaluación para la unidad didáctica están resumidos en la siguiente tabla.

<b>UNIDAD DIDÁCTICA: MECÁNICA DE FLUIDOS</b>					
Criterios que se tendrán en cuenta para evaluar las actividades desarrolladas en la unidad didáctica que será desarrollada en un tiempo de 15 horas de clase.					
		<b>%</b>	<b>CRITERIOS</b>	<b>COMENTARIOS</b>	<b>PUNTOS</b>
<b>SABER</b>	Comprensión lectora	14	- Responde correctamente un test sobre comprensión lectora.		
	Solución de problemas	13	- Desarrolla problemas de aplicación la mecánica de fluidos.		
	Exposición	13	- Presenta a manera de exposición una explicación acerca de un tema propuesto por el docente.		
<b>HACER</b>	Exposición	10	- Elabora y explica un mapa mental o mapa conceptual acerca del tema propuesto por el docente. - Explica claramente el experimento desarrollado en clase.		
	Consulta	10	- Realiza de manera completa, un cuestionario entregado por el docente como preparación al tema a desarrollar. - Busca en diferentes medios respuestas a preguntas de situaciones prácticas de la clase.		
	Desarrollo de guías	5	- Desarrolla las guías propuestas por el docente como complemento a los temas desarrollados en clase (problemas).		
	Trabajo colaborativo	5	- Acepta sin problemas la asignación de algún trabajo en equipo. - Contribuye con sus compañeros en la solución de los temas asignados en grupo.		

ACTITUDINAL	Responsabilidad	10	- Entrega de manera oportuna las actividades propuestas por el docente. - Cumple con todos los trabajos asignados durante el desarrollo de la unidad didáctica.		
	Participación	5	- Participa de manera colaborativa en cada uno de los grupos asignados. - Participa en clase demostrando interés por aprender.		
	Asistencia	5	- Asiste con puntualidad a todas las actividades propuestas en la unidad didáctica.		
AUTOEVALUACIÓN		10	- Responde de manera autocrítica el cuestionario presentado por el docente para su autoevaluación.		
<b>TOTAL</b>		100		<b>TOTAL</b>	

### Plan de mejoramiento

Se plantean algunas estrategias de superación para aquellos estudiantes que al finalizar la unidad didáctica presentan dificultades en el desarrollo de las competencias. Se propone lo siguiente:

- Guías de apoyo para desarrollar en casa con la asesoría del docente.
- Sustentación del trabajo de manera oral (exposición) y/o escrita

Se establecerá por escrito el compromiso por parte del estudiante y padre de familia (acudiente) en la ejecución de estas actividades.

## Anexo H. Modelo de unidad didáctica: Termodinámica

### Termodinámica

#### ¿Cómo funciona la termodinámica?

La termodinámica es la parte de la física que estudia los estados de los sistemas materiales macroscópicos y los cambios que pueden darse entre esos estados, en particular, en lo que respecta a temperatura, calor y energía. También se puede decir que estudia la energía, la transformación entre sus distintas manifestaciones, como el calor, y su capacidad para producir un trabajo.

En el estudio termodinámico es común idealizar los sistemas para que sus propiedades mecánicas y eléctricas sean lo más ligeras posibles. Como todas las ciencias, la termodinámica involucra el modelado matemático del mundo real.

Considerando la creciente demanda de energía y no sólo de energía, sino de energía limpia o ecológica, el pensar en una sociedad donde la Termodinámica no tenga impacto directo o indirecto es un absurdo y de ahí se origina su importancia para los estudiantes.

Algunos ejemplos de lugares donde se encuentra la termodinámica son: en las máquinas de vapor, la destilación, un cerillo encendido, motor de gasolina, etc.

Los temas que se desarrollarán en esta unidad didáctica están dirigidos a estudiantes que se encuentran cursando el primer periodo del grado undécimo en el área de Ciencias Naturales (física). Es importante, para el desarrollo de esta unidad didáctica, que los estudiantes tengan conocimientos en: movimiento, trabajo, energía, mecánica de fluidos.

Algunas de las áreas que se pueden vincular son:

- *Ciencias de la Naturaleza.* El estudio de los fluidos se utiliza en todas las disciplinas de ciencias: química, física, astronomía, biología y geología.
- *Lengua Castellana y Literatura.* Empleo del contexto verbal y no verbal, y de las reglas de ortografía y puntuación. La lectura comprensiva del texto, así como de los enunciados de los problemas y ejercicios.
- *Matemáticas.* Utilización de estrategias en la resolución de problemas y traducción de expresiones del lenguaje cotidiano, de los enunciados de los problemas, al lenguaje algebraico. Recogida de información, presentación y procesamiento de datos numéricos. Juega un rol importante en el modelado de la naturaleza. Para el cálculo de los requerimientos de calor y trabajo para procesos físicos y químicos.
- *Tecnología.* El uso de recursos informáticos en búsqueda de información, simulaciones y presentaciones muestra la relación con esta área. Además de los avances de la tecnología.

- *Lengua extranjera*. Búsqueda de información en otro idioma.

### **Objetivo general**

Conocer y entender los principios básicos de las variables involucradas en el estudio de la termodinámica, su relación con la circulación de la energía y su influencia en el movimiento, usando diferentes estrategias didácticas que permitan el trabajo individual y colaborativo de los estudiantes, y contribuir con el fortalecimiento de la comprensión lectora.

### **Objetivos didácticos**

Al finalizar la unidad didáctica los estudiantes tendrán habilidades para:

#### **Saber**

- Diferenciar los conceptos de calor y temperatura, relacionándolos entre sí.
- Interpretar las leyes de la termodinámica como una forma de comprender la manera en que se comporta la energía.
- Identificar la manera en que se transforman las distintas formas de energía y la relación existente entre estos procesos y la temperatura.
- Comprender que gracias a la termodinámica el hombre ha creado máquinas más eficientes, cuida su entorno, los recursos y mejora la tecnología.

#### **Saber hacer**

- Plantear y resolver problemas de aplicación sobre procesos termodinámicos.
- Utilizar los conceptos de termodinámica en situaciones de la vida diaria.
- Resolver de manera escrita algunos test de comprensión lectora.
- Expresar de manera oral (exposiciones) algunos temas asignados por el docente.

#### **Saber ser**

- Participar activamente de manera individual y colaborativa en las actividades desarrolladas en la unidad didáctica.
- Asumir con responsabilidad los compromisos académicos designados por el docente.
- Respetar las orientaciones que designe el docente y sus compañeros dentro y fuera del aula.
- Colaborar con el cuidado de los utensilios y enseres dentro y fuera del aula de clase.

### **Conceptualización**

- ¿Cómo se puede diferenciar el concepto de calor y temperatura?
- ¿Qué se conoce como energía interna?
- ¿Cómo se produce la transferencia de calor?
- ¿Cuáles son las leyes de la termodinámica?
- ¿Qué son los procesos termodinámicos?

### **Estándares**

- Explico la transformación de energía térmica en energía mecánica y viceversa.
- Saco conclusiones de los experimentos que realizo, aunque no obtenga los resultados esperados.

- Propongo y sustento respuestas a mis preguntas y las comparo con las de otros y con las de teorías científicas.
- Identifico variables que influyen en los resultados de un experimento.
- Propongo y sustento respuestas a mis preguntas y las comparo con las de otros y con las de teorías científicas.
- Comunico el proceso de indagación y los resultados, utilizando gráficas, tablas, ecuaciones aritméticas y algebraicas.

### **Ejes temáticos**

- Calor y temperatura.
- Energía interna.
- Leyes de la termodinámica
- Procesos termodinámicos.

### **Recursos**

PC, video beam, guías de trabajo, software gratuito, materiales caseros para experimentos, videos, equipo de grabación (cámara).

### **Tiempo de duración:**

Para el desarrollo de esta unidad se recomienda la organización del trabajo en un mínimo de catorce horas de clase, distribuidas de la siguiente manera:

Actividad 1 y 2. Pre saberes y análisis de situaciones (1 hora).

Actividad 3. Contenido conceptual. (4 horas).

Actividad 4. Análisis de situaciones prácticas (2 horas).

Actividad 5 Exposiciones en grupo (3 horas).

Actividad 6 Prueba de comprensión lectora (1 hora).

Actividad 7 y 8 Taller de solución de problemas (1 hora).

Actividad 9 Evaluación escrita de problemas con aplicación de algoritmos matemáticos. (1 hora).

Actividad 10 Autoevaluación (1 hora).

### **Secuencia de actividades**

#### **Actividad 1. Consulta individual en casa.**

A cada uno de los estudiantes se le entregará (usando la plataforma institucional) un cuestionario para que sea desarrollado en casa a manera de preparación al tema que se va a desarrollar.

#### **Cuestionario**

1. ¿Qué es calor y temperatura? ¿Cómo se puede medir el calor y la temperatura? Explica.
2. ¿Cuáles son las formas de transferencia de calor? Explica cada una.
3. ¿Cómo afecta la temperatura los diferentes tipos de materiales?
4. ¿Qué se conoce como el calor latente de ebullición y de fusión? Explica gráficamente.

5. ¿Cuál es la ley cero de la termodinámica? Explica con ejemplos.
6. ¿Cuál es la primera ley de la termodinámica? Explica con ejemplos.
7. ¿Cuál es la segunda ley de la termodinámica? Explica con ejemplos.
8. ¿Cuál es la tercera ley de la termodinámica? Explica con ejemplos.
9. ¿Cuáles son los procesos termodinámicos? Explica cada uno con ejemplos.

### Actividad 2. Construcción colectiva en clase.

Al iniciar la clase, se colocará un video titulado “*Vistazo a la termodinámica*” Tomado de YouTube. Es un documental que resume las ideas fundamentales de la termodinámica.

A continuación, se entregará a cada estudiante una fotocopia donde se presentan algunas situaciones para ser analizadas. Cada estudiante deberá plantear una respuesta a cada pregunta, para esto deberá tener en cuenta la consulta realizada en casa. El docente hará la socialización de las respuestas expresadas por cada estudiante.

### Analiza e interpreta

**Situación 1.** Colocar la palma de la mano a unos 5 cm de la boca, empezar a soplar la mano con los labios apretados. Repetir la situación, pero ahora soplar la palma de la mano con la boca abierta.

- ¿Qué sucede en cada caso que se sopla la palma de la mano?
- ¿A qué se deberá las diferencias que se sienten en la palma de la mano?
- ¿Qué sucede si para la primer situación (labios apretados) acerco la palma de la mano casi en contacto con la boca? Por qué sucede esto.

**Situación 2.** A una estudiante se le pregunta: - ¿por qué utiliza un saco si amanece haciendo frio? Ella contesta: lo hago porque el saco me calienta, ya que me da calor.

- ¿Está de acuerdo usted con la respuesta de la niña? Justifique.
- ¿Con qué situación de la vida se puede comparar lo que sucede en el caso anterior? Explica.

### Actividad 3. Aclaración de conceptos.

El docente de manera expositiva hace las aclaraciones conceptuales de los temas. Se explican algunos problemas de aplicación.

### Actividad 4. Análisis de forma colectiva.

Los estudiantes se organizan en grupos de 5 para observar algunas situaciones prácticas y escriben las respuestas a los interrogantes que se plantean, justificando cada una de ellas. Se realiza por parte del docente, una socialización de todas las respuestas. Se pide a los estudiantes que graven cada situación para que puedan realizar una mejor observación de los fenómenos que allí ocurren.

**Situación 1.** Inflar dos bombas: una solo con aire y otra con aire + agua. Encender una vela y acercarla por debajo a cada una de las bombas.

- ¿Qué sucede cuando se acerca la vela encendida por debajo en cada una de las bombas? Explica.
- ¿Cuál crees es la explicación este fenómeno físico?



Fuente: <http://bit.ly/2reZovb>.

- ¿En la naturaleza, dónde se puede ver reflejado este fenómeno?

**Situación 2.** Colocar unas gotas de alcohol en el dorso de la mano, ¿Cuál es la sensación que siente cuando el alcohol se evapora? ¿Cuál es la explicación de este hecho?

**Situación 3.** Se pedirá a los estudiantes que toquen con sus manos cualquier material metálico que se encuentre en el salón de clase. Luego, que toquen otro material (madera, tela, plástico).

- ¿Notaron alguna diferencia en las temperaturas de los materiales tocados con la mano?
- ¿A qué se deberá dicha diferencia?
- ¿Cuál es la temperatura ambiente del salón? Se supone que todo dentro del salón debe estar a esta temperatura ambiente. Entonces ¿por qué habrá diferencias de temperatura entre los materiales tocados?

### **Actividad 5. Exposiciones en grupo (3 horas)**

A todos los estudiantes se les envía un texto escrito correspondiente al tema desarrollado a través de la plataforma institucional. El texto es la “Historia de la Termodinámica” fue tomado de <http://bit.ly/2nVeMwE>. Se pide los estudiantes que se dividan en grupos de 5, de tal manera que puedan reunirse en casa. Los grupos deben elaborar una línea del tiempo usando un software gratuito. Se da a cada grupo un tiempo de 15 minutos para exponer el trabajo realizado en la siguiente clase. Además cada grupo debe desarrollar un experimento casero sobre cualquier tema de la termodinámica.

### **Actividad 6. Prueba de comprensión lectora (1 hora)**

Con el texto que se entregó para la elaboración de la línea del tiempo, los estudiantes de manera individual, responderán una prueba de comprensión lectora.

### **Actividad 7. Taller para solución individual en casa sobre problemas de termodinámica.**

El siguiente taller, son problemas que el estudiante debe resolver en casa, aplicando los conceptos adquiridos durante el desarrollo de la unidad didáctica.

### **Actividad 8. Socialización de problemas resueltos del taller.**

Se realiza una socialización de los problemas resueltos por los estudiantes en casa, para remediar las dificultades que se hayan podido presentar durante el desarrollo de los mismos.

### **Actividad 9. Evaluación escrita.**

La evaluación es para verificar la capacidad que tienen los estudiantes en la solución de problemas con aplicación de algoritmos matemáticos.

### **Actividad 10. Autoevaluación.**

Se entrega a cada estudiante una rejilla de autoevaluación donde ellos, de forma sincera y veraz se autoevalúan acerca del trabajo realizado.

## Rejilla de autoevaluación del desempeño actitudinal

Proceso-desempeño	Siempre	Casi-siempre	A veces	Nunca
<b>Responsabilidad</b> ¿Cumplo con los trabajos asignados por el docente?				
<b>Participación</b> ¿Participo activamente, a nivel individual y grupal?				
<b>Organización</b> ¿Hago las cosas lo mejor posible?				
<b>Conocimiento</b> ¿He avanzado en la construcción de mi conocimiento?				
<b>Intereses – esfuerzo</b> ¿Soy interesado por mi estudio y dedico tiempo a mis tareas?				
<b>Respeto</b> ¿Me respeto a mí mismo y a los demás?				
<b>Aplicación – utilidad</b> ¿Practico lo aprendido utilizándolo en mi vida diaria?				
<b>Iniciativa-formación</b> ¿Tomo iniciativa propia para una mejor formación?				
<b>Actitud ética</b> ¿Me valoro y soy honesto en mis trabajos, exámenes?				
<b>Asistencia</b> ¿Asisto puntualmente a las clases y si no puedo asistir justifico mi ausencia?				
<b>Planta física</b> ¿Cuido lo que se encuentra en mí aula de clase y en mí institución?				
<b>LLamados de atención</b> ¿Acepto con respeto los llamados de atención y demuestro interés por mejorar mi comportamiento?				
<b>Normas de convivencia</b> ¿Acepto las normas de convivencia descritas en el manual de convivencia?				

**Criterios de evaluación**

Los criterios de evaluación para la unidad didáctica están resumidos en la siguiente tabla.

<b>Unidad didáctica: Mecánica de fluidos</b>			
Criterios que se tendrán en cuenta para evaluar las actividades desarrolladas en la unidad didáctica que será desarrollada en un tiempo de 14 horas de clase.			
	%	Criterios	Comentarios
			Puntos

<b>SABER</b>	Comprensión lectora	14	- Responde correctamente un test sobre comprensión lectora.		
	Solución de problemas	13	- Desarrolla problemas de aplicación la mecánica de fluidos.		
	Exposición	13	- Presenta a manera de exposición una explicación acerca de un tema propuesto por el docente.		
<b>HACER</b>	Exposición	15	- Elabora y explica una línea del tiempo acerca del tema propuesto por el docente. - Explica claramente el experimento desarrollado en clase.		
	Consulta	10	- Realiza de manera completa, un cuestionario entregado por el docente como preparación al tema a desarrollar. - Busca en diferentes medios respuestas a preguntas de situaciones prácticas de la clase.		
	Desarrollo de guías	5	- Desarrolla las guías propuestas por el docente como complemento a los temas desarrollados en clase (problemas).		
	Trabajo colaborativo	5	- Acepta sin problemas la asignación de algún trabajo en equipo. - Contribuye con sus compañeros en la solución de los temas asignados en grupo.		
<b>ACTITUD</b>	Responsabilidad	5	- Entrega de manera oportuna las actividades propuestas por el docente. - Cumple con todos los trabajos asignados		

			durante el desarrollo de la unidad didáctica.		
	Participación	5	- Participa de manera colaborativa en cada uno de los grupos asignados. - Participa en clase demostrando interés por aprender.		
	Asistencia	5	- Asiste con puntualidad a todas las actividades propuestas en la unidad didáctica.		
<b>AUTOEVALUACIÓN</b>		5	- Responde de manera autocrítica el cuestionario presentado por el docente para su autoevaluación.		
	<b>Total</b>	100		<b>Total</b>	

### Plan de mejoramiento

Se plantean algunas estrategias de superación para aquellos estudiantes que al finalizar la unidad didáctica presentan dificultades en el desarrollo de las competencias. Se propone lo siguiente:

- Guías de apoyo para desarrollar en casa con la asesoría del docente.
- Sustentación del trabajo de manera oral (exposición) y/o escrita
- Se establecerá por escrito el compromiso por parte del estudiante y padre de familia (acudiente) en la ejecución de estas actividades.

## Anexo I. Modelo de unidad didáctica: Movimiento oscilatorio

### Movimiento oscilatorio

#### ¿Qué es un movimiento ondulatorio? ¿Qué es una onda?

La energía se puede transmitir de unos lugares a otros distantes en forma de energía mecánica, por medio de la interacción de cuerpos: por ejemplo, la bola que golpea a un corcho en reposo. Pero también es posible transferirla mediante ondas que se propagan sin transporte de materia. Este es el caso, por ejemplo, de las olas generadas en la superficie del agua ante el impacto de una bola, olas que, al cabo de un rato, pueden alcanzar un corcho que flota sobre la superficie del agua y provocar en él un movimiento vibratorio vertical en torno a su posición de equilibrio inicial: el corcho oscila arriba y abajo, pero no se desplaza en la dirección de avance de la ola. Cuando los indios del oeste americano pegaban la oreja al raíl del ferrocarril para adivinar la proximidad del humeante intruso de hierro, lo único que querían era percibir la transmisión de las vibraciones a través del raíl. Distinguimos, pues, dos tipos de movimiento: el movimiento vibratorio del raíl golpeado por el tren, y el movimiento de transmisión de la energía de las vibraciones a larga distancia. Este segundo movimiento, en el que *no se propaga materia*, es el que conocemos como movimiento ondulatorio.

Los temas que se desarrollarán en esta unidad didáctica están dirigidos a estudiantes que se encuentran cursando el segundo periodo del grado once en el área de Ciencias Naturales (física). Es importante, para el desarrollo de esta unidad didáctica, que los estudiantes tengan conocimientos en: movimiento, trabajo, energía.

Algunas de las áreas que se pueden vincular son:

- *Ciencias de la naturaleza.* Los fenómenos ondulatorios son un medio de transporte de energía ampliamente usado por la naturaleza, de forma que su estudio ocupa necesariamente un lugar importante en la física, la astronomía, la geología, etc.
- *Lengua Castellana y Literatura.* Empleo del contexto verbal y no verbal, y de las reglas de ortografía y puntuación. La lectura comprensiva del texto, así como de los enunciados de los problemas y ejercicios.
- *Matemáticas.* Utilización de estrategias en la resolución de problemas y traducción de expresiones del lenguaje cotidiano, de los enunciados de los problemas, al lenguaje algebraico. Recogida de información, presentación y procesamiento de datos numéricos. Juega un rol importante en el modelado de la naturaleza.
- *Tecnología.* El uso de recursos informáticos en búsqueda de información, simulaciones y presentaciones muestra la relación con esta área. Además de los avances de la tecnología.
- *Lengua extranjera.* Búsqueda de información en otro idioma.

#### Objetivo general

Conocer y entender los principios básicos de las variables involucradas en el estudio de los movimientos ondulatorios tomando como base una onda, la cual transmite energía asociada a una vibración, haciendo uso de diferentes estrategias didácticas que permitan el trabajo individual y colaborativo de los estudiantes, y contribuir con el fortalecimiento de la comprensión lectora.

### **Objetivos didácticos**

Al finalizar la unidad didáctica los estudiantes tendrán habilidades para:

#### **Saber**

- Comprender lo que se conoce como una onda transmisora de energía asociada a una vibración y algunas magnitudes comunes a todas las ondas como la longitud de onda, amplitud, frecuencia, periodo y velocidad de propagación.
- Diferenciar los diferentes fenómenos ondulatorios como son: reflexión, refracción, difracción, interferencia y polarización.
- Conocer las características esenciales de las ondas sonoras, la relación entre la frecuencia del sonido emitido y percibido por el observador en movimiento relativo a la fuente emisora.

#### **Saber hacer**

- Plantear y resolver problemas de aplicación sobre movimientos ondulatorios.
- Utilizar conceptos del movimiento ondulatorio en situaciones de la vida diaria.
- Resolver de manera escrita un test de comprensión lectora.
- Expresar de manera oral (exposiciones) algunos temas asignados por el docente.

#### **Saber ser**

- Participar activamente de manera individual y colaborativa en las actividades desarrolladas en la Unidad Didáctica.
- Asumir con responsabilidad los compromisos académicos designados por el docente.
- Respetar las orientaciones que designe el docente y sus compañeros dentro y fuera del aula.
- Colaborar con el cuidado de los utensilios y enseres dentro y fuera del aula de clase.

### **Conceptualización**

- ¿Qué es un movimiento armónico simple?
- ¿Cómo se pueden determinar algunas magnitudes comunes a todas las ondas como son: la longitud de onda, amplitud, frecuencia, periodo y velocidad de propagación?
- ¿Qué es una onda y cómo se clasifican los diferentes tipos de ondas?
- ¿Cuáles son los fenómenos ondulatorios?
- ¿En qué consiste el efecto Doppler?

### **Estándares**

- Establezco relaciones entre frecuencia, amplitud, velocidad de propagación y longitud de onda en diversos tipos de ondas mecánicas.
- Explico el principio de conservación de la energía en ondas que cambian de medio de propagación.

- Explico las aplicaciones de las ondas estacionarias en el desarrollo de instrumentos musicales.
- Escucho activamente a mis compañeros y compañeras, reconozco otros puntos de vista, los comparo con los míos y puedo modificar lo que pienso ante argumentos más sólidos.
- Cumpló mi función cuando trabajo en grupo y respeto las funciones de otras personas.

### **Ejes temáticos**

- Movimiento armónico simple.
- Ondas: transversales y longitudinales.
- Fenómenos ondulatorios.
- El sonido.
- El efecto Doppler.

### **Recursos**

PC, video beam, guías de trabajo, software gratuito, materiales caseros para experimentos, videos, equipo de grabación (cámara).

### **Tiempo de duración:**

Para el desarrollo de esta unidad se recomienda la organización del trabajo en un mínimo de catorce (14) horas de clase, distribuidas de la siguiente manera:

Actividad 1 y 2. Pre saberes y análisis de situaciones (1 hora).

Actividad 3. Aclaración de conceptos y solución de problemas por parte del docente (3 horas).

Actividad 4. Exposiciones en grupo (4 horas).

Actividad 5. Análisis de situaciones prácticas (1 hora).

Actividad 5 Prueba de comprensión lectora (1 hora).

Actividad 6 y 7 Taller de solución de problemas (1 hora).

Actividad 8 Evaluación escrita de problemas con aplicación de algoritmos matemáticos. (1 hora).

Actividad 9 Autoevaluación (1 hora).

### **Secuencia de actividades**

#### **Actividad 1. Consulta individual en casa.**

A cada uno de los estudiantes se le entrega (usando la plataforma institucional) un cuestionario para que lo desarrolle en casa a manera de preparación al tema que se va a desarrollar.

#### **Cuestionario**

1. ¿Qué es un movimiento armónico simple?
2. ¿Qué se entiende por: oscilación, periodo, frecuencia, elongación, amplitud de una onda?  
Haz un dibujo donde se muestren todos estos conceptos.
3. ¿Cómo se expresa la posición, velocidad y aceleración en un movimiento armónico simple?

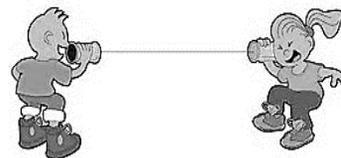
4. ¿Cómo se determina el periodo de oscilación en: un resorte y un péndulo simple? Haz el dibujo en cada caso.
5. ¿Cómo se calcula la energía mecánica: cinética y potencial en un sistema oscilante?
6. ¿Qué es una onda? ¿Qué es una onda estacionaria?
7. Explique cada uno de los fenómenos ondulatorios con dibujos: reflexión, refracción, difracción, superposición, interferencia.
8. ¿Qué es el sonido? ¿Cuál es la diferencia entre el sonido y el ruido?
9. ¿Qué se conoce como acústica del sonido?
10. Explique el efecto Doppler. Dibujo.

### Actividad 2. Construcción colectiva en clase.

Se entrega a cada estudiante una fotocopia donde se presentan algunas situaciones para ser analizadas. En grupo los estudiantes deben escribir, luego, el docente hace la socialización de las respuestas dadas por los estudiantes.

### Analiza e interpreta

**Situación 1.** Con dos vasos plásticos, dos palillos y 2 metros de pita, construir un teléfono en grupos de 6 estudiantes.



Fuente: <http://bit.ly/2qJUcMi>

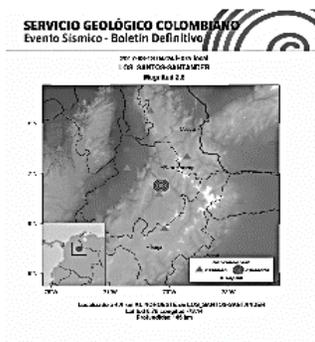
- ¿Qué sucede cuando al templar la pita y uno de los dos habla y el otro se coloca el vaso en el oído?
- ¿Qué sucede si se trata de hacer lo mismo, pero con la pita destemplada?
- ¿A qué se deberá las diferencias que observas al escuchar el sonido?
- ¿Cómo puedes explicar el fenómeno de transmisión del sonido a través de la pita?

**Situación 2.** Lee la siguiente información que se presenta en la imagen.

#### SERVICIO GEOLOGICO COLOMBIANO INFORMA

EL DÍA 18 DE MARZO DEL 2017 A LAS 04:24 HORA LOCAL (2017-03-18 09:24 HORA UT), SE PRESENTÓ UN SISMO DE MAGNITUD 2.8 CON EPICENTRO A 4 KM AL NOROESTE DE LA CABECERA MUNICIPAL DE LOS SANTOS SANTANDER

#### LA LOCALIZACIÓN ES



LATITUD = 6.76 GRADOS NORTE

LONGITUD = 73.14 GRADOS OESTE

PROFUNDIDAD = 147 KILÓMETROS

MAGNITUD = 2.8

GAP = 139 RMS = 0.4

CAPITAL MÁS CERCANA = BUCARAMANGA A 40 KM

SENTIDO EN:

Fuente: <http://bit.ly/2oEm3hI>

- ¿Por qué crees que se producen los sismos?
- ¿Cómo son los movimientos que se produce en un temblor o terremoto? Explica con dibujos.

Al final de la actividad, se coloca un video titulado “El movimiento ondulatorio” Tomado de You Tube. Es un video que resume las ideas principales del movimiento ondulatorio.

### **Actividad 3. Aclaración de conceptos y solución de problemas por parte del docente.**

Haciendo uso del video beam, se explica algunos conceptos generales sobre el movimiento oscilatorio, además, se explica la forma de resolver algunos problemas de aplicación.

### **Actividad 4. Exposición en grupos.**

A los estudiantes en la clase anterior, se les ha pedido que se organicen en grupos de trabajo para exponer de manera libre, un tema relacionado con movimiento ondulatorio, el cual, es asignado por el docente. Los grupos deben realizar experimentos en cada una de las exposiciones. Además, cada grupo debe presentar la solución de un problema que se solucione con aplicación de algoritmos matemáticos. Los temas son:

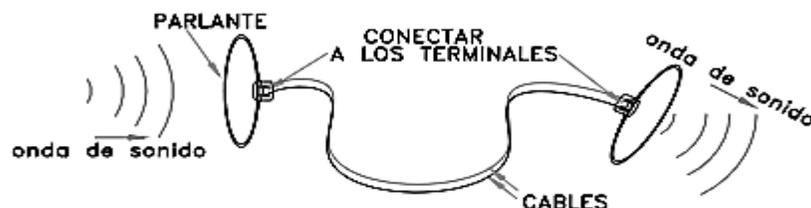
- Sistemas resonantes: oscilaciones amortiguadas, oscilaciones forzadas.
- Qué es una Onda, tipos de ondas (Transversales y longitudinales), frentes de ondas, ondas periódicas.
- Reflexión de ondas.
- Refracción de ondas: Ley de Snell.
- Difracción de ondas. Principio de Huygens.
- Superposición de ondas. Interferencia de ondas.
- Polarización de ondas.
- El efecto Doppler.

### **Actividad 5. Análisis de forma colectiva.**

Los estudiantes se organizan en grupos para observar algunas situaciones prácticas. Deben escribir respuestas a los interrogantes que se plantean, justificando cada una de ellas. El docente al final, realiza una socialización de todas las respuestas. Se pide que graven cada situación para que puedan realizar una mejor observación de los fenómenos que allí ocurren.

**Situación 1.** Conseguir dos parlantes idénticos (pueden ser de radios en desuso); dos tramos largos (hasta 50 metros) de cable (o un cable largo doble).

Hay que unir entre si los terminales de un parlante con los terminales del otro parlante. Hay que cuidar que las conexiones no queden flojas. En la figura se muestra como queda armado el intercomunicador.



Fuente: <http://bit.ly/2qF6avF>

Producir ondas de sonido en uno de los parlantes y observar qué sucede en el otro.

¿Observó algún fenómeno en el otro parlante?

¿Si observó algún suceso, a qué crees se debe esa situación? Argumenta tus respuestas.

### Actividad 5. Prueba de comprensión lectora (1 hora)

Con un texto tomado de <http://bit.ly/2qxokuU>, y lo visto a través de toda la unidad didáctica, se realizará una prueba de comprensión lectora.

### Actividad 6. Desarrollo de taller individual en casa

El siguiente taller, son problemas que el estudiante debe resolver en casa, aplicando los conceptos adquiridos durante el desarrollo de la unidad didáctica.

### Actividad 7. Socialización de problemas resueltos en el taller (1 hora)

Se realizará socialización de los problemas resueltos por los estudiantes en casa, para resolver las dificultades que se hayan podido presentar durante el desarrollo de los mismos.

### Actividad 8. Evaluación escrita (1 hora)

La evaluación aplicada tiene que ver con verificar la capacidad que tienen los estudiantes para resolver problemas con aplicación de algoritmos matemáticos.

### Actividad 9. Autoevaluación (1 hora)

Se entregará a cada estudiante una rejilla de autoevaluación donde ellos, de forma sincera y veraz se autoevalúen acerca del trabajo realizado.

REJILLA DE AUTOEVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO ACTITUDINAL

PROCESO-DESEMPEÑO	SIEMPRE	CASI-SIEMPRE	A VECES	NUNCA
<b>RESPONSABILIDAD</b> ¿Cumpló con los trabajos asignados por el docente?				
<b>PARTICIPACIÓN</b> ¿Participo activamente, a nivel individual y grupal?				
<b>ORGANIZACIÓN</b> ¿Hago las cosas lo mejor posible?				

<b>CONOCIMIENTO</b> ¿He avanzado en la construcción de mi conocimiento?				
<b>INTERESES – ESFUERZO</b> ¿Soy interesado por mi estudio y dedico tiempo a mis tareas?				
<b>RESPECTO</b> ¿Me respeto a mí mismo y a los demás?				
<b>APLICACIÓN – UTILIDAD</b> ¿Practico lo aprendido utilizándolo en mi vida diaria?				
<b>INICIATIVA-FORMACIÓN</b> ¿Tomo iniciativa propia para una mejor formación?				
<b>ACTITUD ÉTICA</b> ¿Me valoro y soy honesto en mis trabajos, exámenes?				
<b>ASISTENCIA</b> ¿Asisto puntualmente a las clases y si no puedo asistir justifico mi ausencia?				
<b>PLANTA FÍSICA</b> ¿Cuido los lo que se encuentra en mí aula de clase y en mí institución?				
<b>LLAMADOS DE ATENCIÓN</b> ¿Acepto con respeto los llamados de atención y demuestro interés por mejorar mi comportamiento?				
<b>NORMAS DE CONVIVENCIA</b> ¿Acepto las normas de convivencia descritas en el manual de convivencia?				

### Criterios de evaluación

Los criterios de evaluación para la unidad didáctica están resumidos en la siguiente tabla.

<b>Unidad didáctica: Movimiento oscilatorio</b>					
Criterios que se tendrán en cuenta para evaluar las actividades desarrolladas en la unidad didáctica que será desarrollada en un tiempo de 14 horas de clase.					
		%	CRITERIOS	COMENTARIOS	PUNTOS
<b>SABER</b>	Comprensión lectora	20	- Responde correctamente un test sobre comprensión lectora.		
	Solución de problemas	25	- Desarrolla problemas de aplicación la mecánica de fluidos.		
<b>HACER</b>	Exposición	15	- Presenta a manera de exposición una explicación acerca de un tema propuesto por el docente.		

			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elabora y explica una línea del tiempo acerca del tema propuesto por el docente.</li> <li>- Explica claramente el experimento desarrollado en clase.</li> </ul>		
	Consulta	10	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realiza de manera completa, un cuestionario entregado por el docente como preparación al tema a desarrollar.</li> <li>- Busca en diferentes medios respuestas a preguntas de situaciones prácticas de la clase.</li> </ul>		
	Desarrollo de guías	5	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Desarrolla las guías propuestas por el docente como complemento a los temas desarrollados en clase (problemas).</li> </ul>		
	Trabajo colaborativo	5	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Acepta sin problemas la asignación de algún trabajo en equipo.</li> <li>- Contribuye con sus compañeros en la solución de los temas asignados en grupo.</li> </ul>		
<b>ACTITUDINAL</b>	Responsabilidad	5	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Entrega de manera oportuna las actividades propuestas por el docente.</li> <li>- Cumple con todos los trabajos asignados durante el desarrollo de la unidad didáctica.</li> </ul>		
	Participación	5	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Participa de manera colaborativa en cada uno de los grupos asignados.</li> <li>- Participa en clase demostrando interés por aprender.</li> </ul>		
	Asistencia	5	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Asiste con puntualidad a todas las actividades propuestas en la unidad didáctica.</li> </ul>		

<b>AUTOEVALUACIÓN</b>		5	- Responde de manera autocrítica el cuestionario presentado por el docente para su autoevaluación.		
	<b>TOTAL</b>	100		<b>TOTAL</b>	

### **Plan de mejoramiento**

Se plantean algunas estrategias de superación para aquellos estudiantes que al finalizar la unidad didáctica presentan dificultades en el desarrollo de las competencias. Se propone lo siguiente:

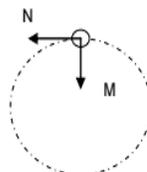
- Guías de apoyo para desarrollar en casa con la asesoría del docente.
- Sustentación del trabajo de manera oral (exposición) y/o escrita
- Se establecerá por escrito el compromiso por parte del estudiante y padre de familia (acudiente) en la ejecución de estas actividades.



## Anexo K. Prueba de comprensión lectora UD Movimientos de giro

### Comprensión nivel literal

- El torque es una magnitud vectorial, esto indica que:
  - Su valor es constante durante su aplicación.
  - Tiene módulo, magnitud, sentido y punto de aplicación.
  - Sigue la regla de la mano derecha.
  - Se calcula multiplicando la fuerza por la distancia.
- La figura representa a una niña que corre con MCU. Los vectores N y M pueden representar respectivamente su:



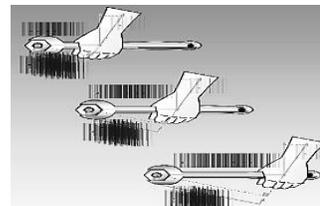
Fuente: elaboración propia.

- velocidad y aceleración
  - aceleración y velocidad
  - fuerza neta y velocidad
  - fuerza neta y aceleración
- La cantidad de movimiento sirve para:
    - diferenciar dos cuerpos que tengan la misma velocidad, pero distinta masa
    - diferenciar dos cuerpos que tengan la misma aceleración pero distinta masa
    - diferenciar dos cuerpos que tengan la misma fuerza e igual masa
    - diferenciar dos cuerpos que tengan igual velocidad e igual masa
  - Una línea tangente a una circunferencia es:
    - una línea curva que toca a la circunferencia en un solo punto
    - una línea recta que corta a la circunferencia en dos puntos
    - la línea que divide la circunferencia en dos partes
    - una línea recta que toca a la circunferencia en un solo punto
  - Los ascensos y descensos del nivel del mar se denominan mareas. Las mareas se originan por:
    - el movimiento de rotación de la tierra
    - el movimiento de traslación de la tierra
    - la fuerza de gravedad que ejerce la luna sobre la tierra
    - la atmósfera que rodea la tierra

### Comprensión nivel inferencial

6. Si deseas soltar una tuerca muy apretada con una llave apropiada, ¿cuál de las tres figuras indica la situación en la que realizarías la menor fuerza para soltarla, es decir, en cuál de las tres situaciones tienes mayor posibilidad de lograr tu propósito?

- La primera por estar más cerca al punto de giro hace mayor torque.
- La segunda porque el brazo menor de  $90^\circ$
- La tercera por que al estar más lejos del punto de giro, hace mayor torque.
- Todas hacen el mismo torque porque se aplica la misma fuerza.



Fuente: <http://bit.ly/2rooCWw>

7. Imagina que en un acelerador de partículas, un protón colisiona con un átomo. El electrón sale impulsado hacia adelante en la misma dirección en la cual se movía el protón y con una rapidez mucho mayor que la del protón. ¿Qué puedes inferir acerca de la masa relativa de un electrón respecto de la de un protón?
- Es mayor, por lo tanto adquiere mayor cantidad de movimiento.
  - No se puede determinar porque no se conserva la cantidad de movimiento.
  - Es menor y la cantidad de movimiento se conserva.
  - Es igual porque se conserva la cantidad de movimiento.

8. Un reloj como el de la figura tiene tres punteros. El puntero H indica la hora, M los minutos y S es el segundero. Con relación a la velocidad angular de esos punteros podemos afirmar que: ( $\omega$  = velocidad angular)

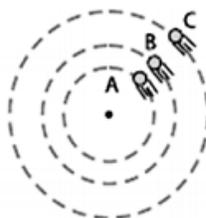
- $\omega_H > \omega_M > \omega_S$
- $\omega_S > \omega_M > \omega_H$
- $\omega_M > \omega_H > \omega_S$
- $\omega_H = \omega_M = \omega_S$



Fuente: <http://bit.ly/2rIGfDg>.

9. Del siguiente movimiento se plantean las siguientes premisas:

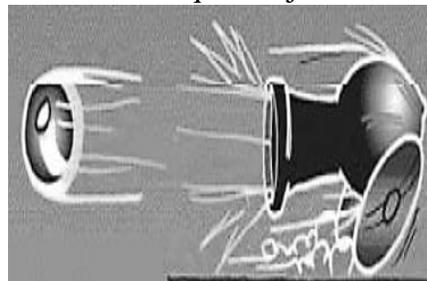
- $v_A = v_B = v_C$
- $\omega_A = \omega_B = \omega_C$
- $T_A = T_B = T_C$
- $v_A < v_B < v_C$



Fuente: <http://bit.ly/2qJKGJ8>

¿Cuáles de las premisas son verdaderas?

- Sólo I
  - II y IV
  - Sólo II
  - Sólo IV
10. Considera un cañón que dispara una bala como en la figura. La fuerza que se ejerce sobre la bala dentro del cañón es igual y opuesta a la fuerza que hace retroceder al cañón (recuerda la tercera ley de Newton o de acción y reacción). Estas fuerzas son internas respecto del sistema formado por la bala y el cañón, de modo que no alteran la cantidad de movimiento del sistema bala-cañón. ¿Por qué la bala adquiere mayor velocidad que el cañón?



Fuente: <http://bit.ly/2rtvRyt>.

- Porque las masas del sistema bala-cañón son iguales.
- Porque la bala inicialmente está en reposo.
- Porque la masa del cañón es menor y está en reposo.
- Porque la masa de la bala es menor que la del cañón.

### Comprensión nivel crítico

11. La frase “*La cantidad de movimiento obedece a una Ley de Conservación, lo cual significa que la cantidad de movimiento total de todo Sistema Cerrado (o sea uno que no es afectado por fuerzas exteriores, y cuyas fuerzas internas no son **disipadoras**) no puede ser cambiada y permanece constante en el tiempo*”, puede ser aplicada en la siguiente situación:

- a. El choque de dos vehículos, donde ambos quedan destrozados totalmente.
- b. El juego de billar, despreciando las fuerzas de fricción entre las bolas y la mesa.
- c. El choque de un meteorito con la tierra.
- d. El rebote de una pelota de basquetbol contra el piso.

12. El espacio recorrido por la partícula al completar la vuelta, es equivalente a la longitud de la circunferencia, es decir,  $2\pi R$ , donde  $R$  es el radio de la trayectoria. Si se tiene un CD, los elementos que se necesitarían para hallar de manera práctica el valor de  $\pi$  serían:

- a. Un cronómetro, una regla y un lápiz.
- b. Una cuerda larga, un metro y una calculadora.
- c. Una cuerda, un frecuencímetro y una calculadora.
- d. Una cartulina, un lápiz y una calculadora.

13. Según la ley de gravitación la tierra y la luna ejercen fuerzas de atracción entre sí de igual módulo pero de sentido contrario. Una forma de explicar por qué la luna no cae a la tierra sería:

- a. El movimiento de giro que tiene la luna contrarresta la fuerza de gravedad.
- b. La masa de la luna es menor que la de la tierra.
- c. La fuerza de la tierra es centrípeta y la de la luna es centrífuga.
- d. La masa de la luna es muy grande, por lo tanto la fuerza de gravedad no es suficiente.

14. Una persona intenta soltar una tuerca con una llave, pero se da cuenta no la puede soltar porque está muy ajustada. El consejo que le daría a esa persona para que pueda soltar la tuerca fácilmente sería:



Fuente: <http://bit.ly/2srmzQU>

- a. Golpear con un martillo el extremo de la llave, así se aplica mayor fuerza, esto permite aumentar el torque.

- b. Aumentar la distancia entre el eje de giro y el punto donde se aplica la fuerza, adicionándole un tubo a la llave, esto permite aumentar el torque.
- c. Amarrar una cuerda perpendicularmente al extremo de la llave y tirar para aumentar el torque.
- d. Hacer movimiento de giro hacia arriba y hacia abajo hasta que la tuerca suelte.

15. Describe una situación práctica de la vida diaria, donde se puedan aplicar los cuatro temas tratados en este texto: Cantidad de movimiento, movimiento circular, fuerzas gravitacionales y momentos (torques). Puedes usar un dibujo como ayuda. Justifica.

## Anexo L. Prueba de comprensión lectora UD Termodinámica

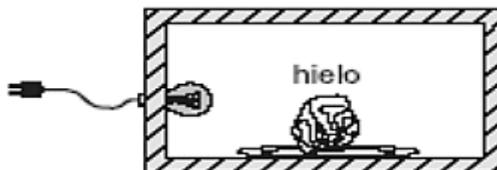
### Nivel literal

1. Una de las diferencias básicas entre la evolución del hombre y la de los demás animales es:
  - a. La capacidad de sobrevivir en cualquier medio.
  - b. El hombre transforma su medio ambiente tratando de adaptarlo a sus necesidades, mientras que los animales se adaptan a la Naturaleza.
  - c. La edad máxima que pueden sobrevivir en el medio.
  - d. La forma en que se adaptan a la forma de alimentarse.
  
2. Una *teoría* es válida solo hasta que se establezca lo siguiente:
  - a. Alguien decida que ya no es válida.
  - b. Desaparezca por el exceso de tiempo de utilidad.
  - c. Aparezca algún nuevo hecho que la invalide y exija de una nueva teoría.
  - d. Ninguna persona le da un uso adecuado.
  
3. En la frase “La falta de entendimiento de estos fenómenos y la necesidad de adaptarse a las circunstancias, dio origen a muchas de las teogonías prehistóricas”. La palabra subrayada hace referencia a:
  - a. La disciplina que estudia la esencia, la existencia y los atributos de Dios.
  - b. Conjunto de normas o preceptos morales.
  - c. El estudio de las causas de las cosas.
  - d. La doctrina mitológica sobre el origen de los dioses.
  
4. La temperatura es la fuerza de escape de la energía térmica, en otras palabras se puede decir que:
  - a. Mide el nivel térmico o grado de calentamiento de los cuerpos.
  - b. Es el proceso de intercambio de energía térmica que se transfiere entre dos sistemas.
  - c. Modificar la cantidad de movimiento o la forma de los materiales.
  - d. Es un sistema aislado permanece constante en el tiempo.
  
5. En los trabajos experimentales (ensayos calorimétricos) realizados en 1765 por el profesor y químico escocés Joseph Black, la creencia errónea que se obtuvo fue la siguiente:
  - a. Distinguir claramente entre calor y temperatura.
  - b. El calor se conservaba en todos los procesos térmicos.
  - c. Que sus experimentos eran a presión constante cuando se trataba de gases, y a volumen constante cuando eran líquidos.
  - d. Atribuía el calor al movimiento microscópico molecular.

6. En un recipiente con paredes diatermas (no está aislado térmicamente del exterior) se mezclan  $1000 \text{ cm}^3$  de agua a  $60^\circ\text{C}$  con  $3000 \text{ cm}^3$  de agua a  $20^\circ\text{C}$ , que también es la temperatura exterior. ¿Cuál es la temperatura final del agua en el equilibrio?
- $40^\circ\text{C}$
  - $30^\circ\text{C}$
  - $80^\circ\text{C}$
  - $20^\circ\text{C}$ .
7. Es el mecanismo de transferencia de calor en el cual el fluido frío al disminuir su densidad por el efecto del calentamiento, genera una corriente que lo lleva de abajo hacia arriba.
- Conducción.
  - Convección.
  - Radiación.
  - Condensación.
8. En una expansión adiabática de un gas ideal, si  $T_1$  es su temperatura inicial y  $T_2$  es la final, ¿qué relación existe entre ellas?
- $T_2 > T_1$ .
  - $T_2 < T_1$ .
  - $T_2 = T_1$ .
  - Puede darse cualquiera de las otras tres situaciones, dependiendo de si el proceso es reversible o no.

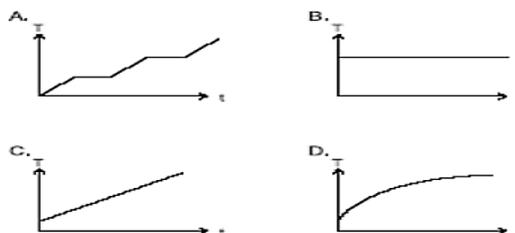
Responder las preguntas 9 y 10 con la siguiente información.

Dentro de una caja hermética, de paredes totalmente aislantes y al vacío, se halla un trozo de hielo a  $-20^\circ\text{C}$ . La caja contiene una bombilla inicialmente apagada.



Fuente: <http://bit.ly/2mssYcT>

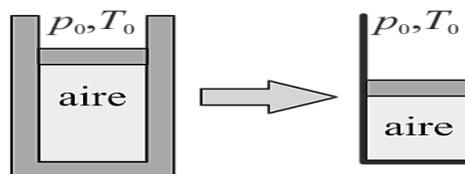
9. Mientras la bombilla permanece apagada la gráfica que muestra la temperatura del hielo en función del tiempo es:



Fuente: <http://bit.ly/2mssYcT>

10. Estando el trozo de hielo a  $-20^{\circ}\text{C}$  se enciende la bombilla. A partir de este instante, acerca de la temperatura del trozo de hielo se puede afirmar que:
- No cambia, puesto que no hay materia entre la bombilla y el hielo para el intercambio de calor.
  - Va aumentando, porque la radiación de la bombilla comunica energía cinética a las moléculas del hielo.
  - No cambia puesto que no hay contacto entre la superficie de la bombilla y la del hielo
  - Aumenta, porque la luz de la bombilla crea nueva materia entre la bombilla y el hielo, que permite el intercambio de calor.

11. Se tiene una cierta cantidad de aire en un cilindro con paredes adiabáticas y con un pistón también adiabático, que puede moverse pero permanece en reposo, situado en un ambiente a presión  $p_0$  y temperatura  $T_0$ . Al retirar el aislamiento térmico del cilindro, se encuentra que el pistón comprime el gas.

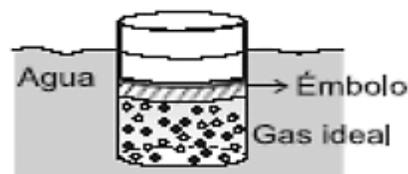


Fuente: <http://bit.ly/2mssYcT>

Antes de retirar el aislamiento, ¿había equilibrio entre el aire y el ambiente?

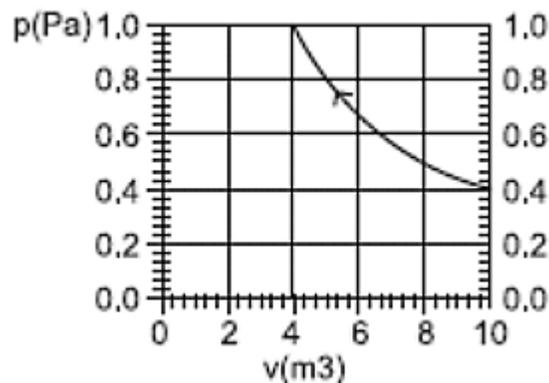
- Había equilibrio tanto térmico como mecánico.
  - No había equilibrio ni térmico ni mecánico.
  - Había equilibrio mecánico, pero no térmico.
  - Había equilibrio térmico, pero no mecánico.
12. ¿Qué podemos decir de la temperatura inicial del gas ( $T_i$ )?
- No podemos saber nada de la temperatura inicial.
  - $T_i = T_0$
  - $T_i > T_0$
  - $T_i < T_0$

Un cilindro contiene cierta cantidad de gas atrapado mediante un émbolo de masa  $M$  que puede deslizarse sin fricción. Este conjunto se va sumergiendo muy lentamente con rapidez constante en agua como se muestra en la figura, mientras todo el conjunto se mantiene a  $20^{\circ}\text{C}$ .



Fuente: <http://bit.ly/2mssYcT>

La gráfica de la presión (P) contra el volumen del gas encerrado (V) se muestra a continuación:

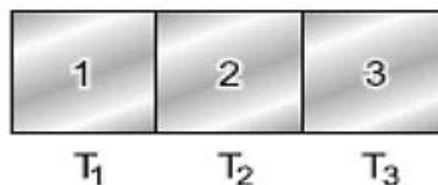


Fuente: <http://bit.ly/2mssYcT>

El trabajo realizado sobre el gas es igual a:

- El calor cedido por el gas durante el proceso.
- El cambio en la energía interna del gas durante el proceso.
- El calor proporcionado al gas durante el proceso.
- La energía cinética promedio de las moléculas del gas.

13. Se tienen tres cuerpos iguales aislados del medio ambiente, a temperatura  $T_1$ ,  $T_2$  y  $T_3$ , tales que  $T_1 > T_3 > T_2$ . Se ponen en contacto como lo muestra la figura.



Fuente: <http://bit.ly/2mssYcT>

Inicialmente es correcto afirmar que:

- 1 cede calor a 2 y 2 cede calor a 3
  - 1 cede calor a 2 y 3 cede calor a 2
  - 2 cede calor a 1 y 3 cede calor a 2
  - 2 cede calor a 1 y 2 cede calor a 3
14. A recipientes iguales que contienen respectivamente 1 litro, 2 litros y 3 litros de agua, se les suministra calor hasta que llegan a sus puntos de ebullición.

Respecto a la relación de estas temperaturas de ebullición se puede afirmar que es:

- Igual en los 3 recipientes.
- Mayor en el recipiente de 1 litro.
- Mayor en el recipiente de 3 litros.
- Menor en el recipiente de 3 litros.

## Anexo M. Consentimiento informado

### Consentimiento informado

Cordial saludo,

El propósito del presente documento es brindar información acerca del proyecto: **“Unidades didácticas para fortalecer procesos de comprensión lectora en los estudiantes de décimo grado en el área de ciencias naturales-física- de la institución educativa Centro de Comercio de Piedecuesta, Santander”** y a su vez solicitar aprobación para que su **hijo(a):**

participe en la implementación del mismo. El estudio estará bajo la orientación del docente **JOSÉ ALBERTO GUALDRÓN BARÓN** estudiante de la maestría en Educación de la Universidad Autónoma de Bucaramanga.

Durante el presente año se implementarán proyectos pedagógicos de aula, espacios destinados a: **Fortalecer la competencia lectora en la asignatura de física.**

Con la firma de este consentimiento Usted autoriza los procedimientos citados a continuación:

1. Aplicación de un cuestionario para caracterizar el núcleo familiar y determinar personas que acompañan su hijo(a) en el proceso y el establecimiento de pautas de crianza en el hogar.
2. Implementación de actividades lúdicas pedagógicas de la mano con diversas herramientas tecnológicas, para fortalecer la competencia lectora.
3. Las fotografías y/o videos tomados de mi hijo(a) durante la realización de actividades escolares grupales o individuales pueden ser publicadas en informes o presentaciones del proyecto.

“La aplicación de los cuestionarios contarán con total confidencialidad, solo serán de conocimiento y manejo de la persona responsable del proyecto y utilizados como insumo para contribuir a un mejor desarrollo emocional, social y cognitivo de su hijo(a).”

#### Me comprometo a:

Acompañar a mi hijo(a) en el proceso, apoyándolo en los compromisos escolares que adquiriera para **“Fortalecer la competencia lectora en la asignatura de física”**.

Participar en el proyecto no genera riesgos, costos, ni efectos indeseados para Usted ni para los estudiantes, al contrario obtendrá como beneficio acompañamiento en la superación de las dificultades

Si está de acuerdo con lo informado, por favor firmar y aportar los datos solicitados.

**Nombre completo:** \_\_\_\_\_

**Teléfono de contacto y/o correo electrónico:** \_\_\_\_\_

**Firma:** \_\_\_\_\_

## Anexo N. Rejilla para la autoevaluación

	<b>Siempre</b>	<b>Casi-siempre</b>	<b>A veces</b>	<b>Nunca</b>
<b>Responsabilidad</b> ¿Cumplo con los trabajos asignados por el docente?				
<b>Participación</b> ¿Participo activamente, a nivel individual y grupal?				
<b>Organización</b> ¿Hago las cosas lo mejor posible?				
<b>Conocimiento</b> ¿He avanzado en la construcción de mi conocimiento?				
<b>Intereses</b> ¿Soy interesado por mi estudio y dedico tiempo a mis tareas?				
<b>Respeto</b> ¿Muestra delicadeza en sus modales y en la comunicación con los demás?				
<b>Aplicación</b> ¿Practico lo aprendido utilizándolo en mi vida diaria?				
<b>Iniciativa</b> ¿Tomo iniciativa propia para una mejor formación?				
<b>Ética</b> ¿Me valoro y soy honesto en mis trabajos, exámenes?				
<b>Asistencia</b> ¿Asisto puntualmente a las clases y si no puedo asistir justifico mi ausencia?				
<b>Planta física</b> ¿Cuido lo que se encuentra en mí aula de clase y en mí institución?				
<b>Llamados de atención</b> ¿Acepto con respeto los llamados de atención y				

	<b>Siempre</b>	<b>Casi-siempre</b>	<b>A veces</b>	<b>Nunca</b>
demuestro interés por mejorar mi comportamiento?				
<b>Normas de convivencia</b> ¿Acepto las normas de convivencia descritas en el manual de convivencia?				
<b>Actos cívicos</b> ¿Muestra comportamiento adecuado en actos religiosos y culturales?				