

**LA EVALUACIÓN FORMATIVA EN EL FORTALECIMIENTO DE LAS
HABILIDADES DE ANÁLISIS Y RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE CIENCIAS
NATURALES (ENTORNO FÍSICO) EN ESTUDIANTES DE LA INSTITUCIÓN
EDUCATIVA FUSCA - SEDE EL CERRO - UN ABORDAJE DESDE LA
INVESTIGACIÓN ACCIÓN**

JENNY PAOLA MARTÍNEZ MADRIGAL

**UNIVERSIDAD DE LA SABANA
FACULTAD DE EDUCACIÓN
MAESTRÍA EN PEDAGOGÍA
FEBRERO DE 2019**

**LA EVALUACIÓN FORMATIVA EN EL FORTALECIMIENTO DE LAS
HABILIDADES DE ANÁLISIS Y RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE CIENCIAS
NATURALES (ENTORNO FÍSICO) EN ESTUDIANTES DE LA INSTITUCIÓN
EDUCATIVA FUSCA - SEDE EL CERRO - UN ABORDAJE DESDE LA
INVESTIGACIÓN ACCIÓN**

JENNY PAOLA MARTÍNEZ MADRIGAL

Asesor:

NIXON MEDINA TALERO

Mg. En Docencia

UNIVERSIDAD DE LA SABANA

FACULTAD DE EDUCACIÓN

MAESTRÍA EN PEDAGOGÍA

FEBRERO DE 2019

*Este trabajo está dedicado a mi esposo Alexanders por su amor,
paciencia y apoyo en todas las actividades que emprendo.*

A mis padres por ser responsables de la profesional que soy.

*A Daniela y Sebastián por alegrar mis momentos de estrés con sus
ocurrencias.*

Agradezco

A mi asesor Nixon Medina por su orientación, compromiso y motivación, que fueron las bases sobre las que se realizó este trabajo.

A la Universidad de la Sabana y mis profesores por hacer que encontrara en la pedagogía y la investigación elementos para enriquecer mi profesión.

Al Ministerio de Educación Nacional, por su aporte en la profesionalización docente para mejorar la calidad de la educación en Colombia.

A la Institución Educativa Fusca y en especial a mis estudiantes por brindarme espacios para compartir mis acciones siempre encaminadas a mejorar su formación.

A mis compañeros docentes por de una manera u otra hacerse partícipes del avance de este trabajo y por su colaboración.

CONTENIDO

RESUMEN.....	1
ABSTRACT.....	3
INTRODUCCIÓN	5
CAPÍTULO 1: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	8
1.1. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA	8
1.2. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	15
1.3. OBJETIVOS.....	16
1.3.1. Objetivo general	16
1.3.2. Objetivos específicos.....	16
1.4. JUSTIFICACIÓN.....	16
1.5. CONTEXTO DE LA INVESTIGACIÓN	19
1.5.1. Contexto situacional.....	19
1.5.2. Contexto mental	22
1.5.3. Contexto lingüístico	24
CAPÍTULO 2: MARCO REFERENCIAL	26
2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS	26
2.1.1. Antecedentes institucionales	26
2.1.2. Antecedentes locales	29
2.1.3. Antecedentes nacionales	30
2.1.4. Antecedentes internacionales	32

2.2. MARCO TEÓRICO	33
2.2.1. Investigación acción.....	34
2.2.2. La evaluación	35
2.2.3. El análisis como habilidad de pensamiento.....	39
2.2.4. El uso de problemas en la enseñanza	40
2.2.5. Enseñanza para la Comprensión (EpC).....	46
2.2.6. El análisis del aula y la práctica docente.....	49
2.3. MARCO LEGAL.....	51
2.3.1. Sobre el consentimiento informado.....	53
CAPÍTULO 3: METODOLOGÍA.....	55
3.1. ENFOQUE Y ALCANCE DE LA INVESTIGACIÓN.....	55
3.2. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN.....	56
3.3. ESTUDIANTES PARTICIPANTES	57
3.4. UNIDAD DE ANÁLISIS.....	58
3.4.1. Categorías de análisis iniciales.....	58
3.4.2. Categorías emergentes.....	65
3.5. RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN	65
3.5.1. Técnicas de recolección de información	65
3.5.2. Instrumentos de recolección de información	72
3.5.3. Validación de los instrumentos	75
CAPÍTULO 4: DESARROLLO DE LOS CICLOS DE INVESTIGACIÓN	78
4.1. PRIMER CICLO DE INVESTIGACIÓN	81
4.1.1. Fase observar.....	81

4.1.2.	Fase reflexionar.....	89
4.1.3.	Fase planear.....	90
4.1.4.	Fase actuar.....	91
4.2.	SEGUNDO CICLO DE INVESTIGACIÓN.....	92
4.2.1.	Fase observar.....	92
4.2.2.	Fase reflexionar.....	106
4.2.3.	Fase planear.....	108
4.2.4.	Fase actuar.....	109
4.3.	TERCER CICLO DE INVESTIGACIÓN.....	110
4.3.1.	Fase observar.....	110
4.3.2.	Fase reflexionar.....	122
4.3.3.	Fase planear.....	124
4.3.4.	Fase actuar.....	125
4.4.	CUARTO CICLO DE INVESTIGACIÓN.....	125
4.4.1.	Fase observar.....	125
4.4.2.	Fase reflexionar.....	134
4.4.3.	Fase planear.....	137
4.4.4.	Fase actuar.....	137
	CAPÍTULO 5: VALIDACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	138
5.1.	VALIDACIÓN.....	138
5.2.	DISCUSIÓN.....	141
	REFLEXIÓN FINAL Y RECOMENDACIONES.....	145
	CONCLUSIONES.....	148

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	151
ANEXOS.....	157

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.1: Habilidades de pensamiento requeridas para resolver problemas.	41
Tabla 2.2: Elementos del marco de EpC.....	47
Tabla 3.1: Categorías y subcategorías de análisis para la investigación.....	60
Tabla 3.2: Criterios para la definición de las categorías y subcategorías iniciales de la investigación	61
Tabla 3.3: Criterios para la definición de las subcategorías emergentes de la investigación	66
Tabla 3.4: Relación entre las técnicas de recolección de información, los instrumentos y la información recopilada durante la investigación.	74
Tabla 3.5: Rejilla utilizada para obtener el juicio de pares expertos mediante el método de consenso grupal.....	76
Tabla 4.1: Resumen del desarrollo de los ciclos de la investigación.....	78
Tabla 4.2: Matriz para la documentación del problema	82
Tabla 4.3: Transcripción de las respuestas de los docentes durante la entrevista aplicada en la fase actuar del ciclo 1.....	93
Tabla 4.4: Transcripción de las respuestas de los estudiantes del grado 11 durante el grupo focal realizado en torno a la evaluación en la IE Fusca.	97
Tabla 4.5: Transcripción de las respuestas de los estudiantes del grado 10 durante el grupo focal realizado en torno a la evaluación en la IE Fusca.	100
Tabla 4.6: Observación del diario de campo y actividades realizadas por los estudiantes durante el ciclo 3.....	111
Tabla 4.7: Evidencias recolectadas durante el ciclo 4 referentes al ABP y su descripción.....	130
Tabla 5.1: Descripción de las estrategias de validación de los resultados de la investigación. ..	138

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1: Ciclo de evaluación formativa.....	39
Figura 2.2: Estrategia de resolución de problemas	43
Figura 2.3: Categorías involucradas en la resolución de problemas.....	44
Figura 2.4: Etapas del ABP.....	45
Figura 3.1: Ciclos de la IA según Carr y Kemmis (1988)..	57

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1.1: Resultados de la evaluación institucional 2016 de los procesos evaluativos	10
Gráfico 1.2: ISCE de la IE FUSCA para el año 2015-2016..	11
Gráfico 1.3: Resultados prueba Saber 11 para la Sede El Cerro de la IE Fusca.....	12
Gráfico 1.4: Resultados prueba Saber 9 para los años 2014 y 2016.	13
Gráfico 4.1: Códigos en la matriz de documentación del problema con mayor frecuencia	88
Gráfico 4.2: Coocurrencias entre los códigos asignados a la matriz de documentación del problema en ATLAS.ti..	88
Gráfico 4.3: Códigos recurrentes en los resultados de la entrevista a los docentes y los grupos focales realizados con los grados 10 y 11..	93

INDICE DE ANEXOS

Anexo A. Formatos de validación de instrumentos	157
Anexo B. Consentimientos informados de padres de familia y rector de la institución.	159
Anexo C. Fotografías carpeta documentación del problema	161
Anexo D. Entrevista docentes ciclo 1 de investigación.	162
Anexo E. Guion grupo focal grado 11- 2017 ciclo 1	163
Anexo F. Guion grupo focal grado 10- 2017 ciclo 1	164
Anexo G. Actividad No.5 Realizada en el ciclo 1 de investigación. Fase actuar.	165
Anexo H. Actividad No.1 Realizada en el ciclo 1 de investigación. Fase actuar.	168
Anexo I. Fragmento de las notas del diario de campo en el ciclo 1 de investigación.	171
Anexo J. Fragmento transcripción video clase y evidencias de aplicación de actividades ciclo 1 de investigación.....	177
Anexo K. Plan de asignatura que servía como guía para el desarrollo de la clase a la docente antes de la investigación.....	182
Anexo L. Planeación construida durante el ciclo de investigación 2.	183
Anexo M. Muestra de una de las rúbricas de evaluación.	186
Anexo N. Comparativo entre las planillas utilizadas después de la investigación y antes de la investigación.....	187
Anexo O. Ejemplo de rejillas de autoevaluación de contenidos para los estudiantes y resultados obtenidos.	188
Anexo P. Guion grupo focal grado 10- 2017 ciclo 3	195
Anexo Q. Cuestionario aplicado a los estudiantes de los grados 10 y 11 en el ciclo 3	196

Anexo R. Cuestionario aplicado a los estudiantes de los grados 10 y 11 en el ciclo 3	197
Anexo S. Respuestas de los estudiantes al cuestionario del anexo Q.....	198
Anexo T. Respuestas de los estudiantes al cuestionario del anexo R.....	203
Anexo U. Resultados del grupo focal realizado con los estudiantes del grado 10 ciclo 3.....	213

Resumen

El aula de clase es un espacio que proporciona oportunidades muy valiosas para llevar a cabo un ejercicio investigativo que haga posible al docente mejorar su práctica pedagógica y encontrar alternativas que enriquezcan sus acciones e impacten los procesos de aprendizaje de los estudiantes. Con esta idea en mente, la presente investigación tiene como objetivo afianzar la evaluación formativa como eje articulador entre la mejora de la práctica pedagógica en la asignatura de física y el desarrollo de las habilidades de análisis y resolución de problemas en ciencias naturales.

Durante el desarrollo de la investigación se pudo identificar que los estudiantes de la Institución Educativa Fusca Sede El Cerro presentaron un bajo desempeño en las pruebas internas y externas en el área de ciencias naturales, que obedecía a factores relacionados con las habilidades para analizar y resolver problemas propios de su contexto. Así mismo, se evidenció una marcada influencia de la percepción negativa de los estudiantes acerca del proceso evaluativo en su motivación para alcanzar comprensiones que permitan diseñar y proponer estrategias de solución a situaciones de su entorno.

A partir de estas observaciones se encontró en la evaluación formativa una oportunidad para desarrollar estas habilidades, sustentada en el ejercicio de la retroalimentación continua de las actividades realizadas dentro y fuera del aula que permitió, además, un aprendizaje contextualizado de la física, hallando en la investigación acción un enfoque que posibilitó la intervención con miras a la mejora continua de la realidad en la que se ubica la problemática identificada.

Dentro de los principales resultados, se pudo evidenciar que la evaluación formativa se encontró implícita en estrategias de enseñanza-aprendizaje que el maestro puede llevar al aula

con el fin de ocasionar un cambio en la percepción del proceso evaluativo que era visto como un momento aislado a la construcción de comprensiones.

Palabras clave: evaluación formativa, habilidad de análisis, resolución de problemas, retroalimentación, investigación acción.

Abstract

The classroom is a space that provides very valuable opportunities to carry out an investigative exercise that makes it possible for the teacher to improve their pedagogical practice and find alternatives that enrich their actions and impact the learning processes of the students. With this idea in mind, this research aims to strengthen the formative assessment as an articulating axis between the improvement of the pedagogical practice in the subject of physics and the development of the skills of analysis and problem solving in natural sciences.

During the development of the investigation it was possible to identify that the students of the Institución Educativa Fusca Sede El Cerro presented a low performance in the internal and external tests in the area of natural sciences, that obeyed factors related to the abilities to analyze and solve problems proper to its context. Likewise, there was a marked influence of the negative perception of the students about the evaluation process in their motivation to reach comprehensions that allow them to design and propose strategies for solving situations in their environment.

Based on these observations, an opportunity to develop these skills was found in the formative assessment, based on the exercise of continuous feedback of the activities carried out inside and outside the classroom that allowed, in addition, a contextualized learning of physics, found in the action research an approach that made possible the intervention with a view to the continuous improvement of the reality in which the identified problem is located.

Among the main results, it was evident that the formative assessment is implicit in teaching-learning strategies that the teacher can take to the classroom in order to cause a change in the perception of the evaluation process that was seen as an isolated moment. the construction of understandings.

Keywords: formative assessment, analysis skills, problem solving, feedback, action research.

Introducción

La investigación en el aula es una oportunidad para la reflexión docente sobre la toma de decisiones, la planeación de actividades y todas aquellas circunstancias que se presentan a lo largo de las clases, siempre con el fin de enriquecer la práctica. Desde la experiencia al interior de la clase de física se detectó que los estudiantes de los grados décimo y undécimo de la Institución Educativa Fusca Sede El Cerro presentaban algunas dificultades relacionadas con su desempeño en las pruebas del área de ciencias naturales, así como en las actividades propuestas desde la asignatura. Se encontró que dichas dificultades obedecían a factores relacionados con las habilidades de los estudiantes para analizar y resolver problemas, acompañadas de una percepción desfavorable hacia el proceso evaluativo que repercutía en la motivación para desarrollar comprensiones propias de la disciplina. Estos hallazgos se exponen con detalle en el capítulo uno.

En este punto, surgió la necesidad de afianzar la evaluación formativa como eje articulador entre la mejora de la práctica pedagógica y el desarrollo de habilidades para el análisis y resolución de problemas de ciencias naturales en los estudiantes, rastreando los cambios en la enseñanza, aprendizaje y desarrollo del pensamiento en el aula, con el fin de mejorar la práctica docente desde la reflexión, partiendo de la concepción que tienen estudiantes y compañeros docentes de la evaluación y de los procesos que se llevan a cabo al interior de la institución.

Para hacer de lo anterior una realidad, se encontró en el marco de la Enseñanza para la Comprensión una herramienta efectiva para lograr que los estudiantes se involucraran con situaciones problema, propias de su contexto, y se motivaran a alcanzar comprensiones del mismo, yendo más allá de la simple memorización de datos abstractos. Además, se articuló el marco con la estrategia de aprendizaje basado en problemas (ABP) que ofreció múltiples

oportunidades de aproximación a fenómenos físicos a través del ejercicio de la evaluación formativa en sus figuras de auto, co y heteroevaluación. El capítulo dos, expone los antecedentes y referentes teóricos que son la base de esta estrategia de aprendizaje y de este marco de enseñanza.

En el capítulo tres se presenta la metodología de la investigación que acogió un enfoque cualitativo buscando una acción transformadora de la educación que beneficie a la comunidad educativa. El trabajo que presenta este documento se enmarca en el diseño de investigación acción (IA) en el campo educativo. Situar la investigación en este diseño, definió la intención de buscar la mejora de la práctica pedagógica partiendo desde la observación de la misma, por esto sus ciclos, las fases de cada uno y sus principales resultados se relatan detalladamente en el capítulo cuatro, que incluye, además, las reflexiones pedagógicas emergentes de las acciones que fueron ejecutadas al interior del aula. Es pertinente aclarar al lector, que la estructura de este documento está organizada de una manera que evidencie la espiral autorreflexiva característica de la IA.

En el capítulo cinco, se validan y discuten los principales resultados de los ciclos de investigación, entre los cuales cabe resaltar que la evaluación formativa se vio implícita en estrategias de enseñanza-aprendizaje que la maestra llevó al aula con el fin de ocasionar un cambio en la percepción del proceso evaluativo que era visto como un momento aislado a la construcción de comprensiones, logrando una transformación del pensamiento y creencias de los estudiantes y de sí misma en torno al papel de la evaluación y su función en el proceso de enseñanza aprendizaje.

Finalmente se incluyen una serie de conclusiones y recomendaciones que surgen desde la reflexión de la maestra investigadora, en miras de compartir con otros docentes acciones que

puedan aportar a la mejora de la enseñanza de la física y del ejercicio del proceso evaluativo en miras del desarrollo de habilidades en los estudiantes que les permita impactar y transformar su contexto.

Capítulo 1: Planteamiento del problema

1.1. Antecedentes del problema

El Gobierno Nacional se ha trazado como meta para el año 2025 que Colombia sea reconocido como el país mejor educado de la región, contado con el apoyo de la Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI) para generar desarrollo e intercambio regional en materia educativa con los demás países participantes. El plan rector de la OEI fija objetivos de cara al 2021 en donde se contempla -dentro de otros temas- mejorar la calidad de la educación y el currículo, fomentando la adquisición de competencias básicas y de conocimientos fundamentales por parte de los estudiantes (CEPAL et al., 2014, p. 18).

Para tal fin, se pretende disminuir en al menos un 20% el número de estudiantes situados en los desempeños más bajos de rendimiento en las pruebas externas (LLECE, PISA, TIMSS o PIRLS)¹ presentadas por los países de la organización y de la igual forma, aumentar en la misma proporción, los estudiantes en los desempeños más altos. Cabe destacar que una de las estrategias planteadas por la OEI es la de extender la evaluación integral de los centros escolares, ya que busca evaluar “aspectos que resultan fundamentales para la mejora de la calidad de la educación en los países de Iberoamérica” (CEPAL et al., 2014, p.161); esto pone de manifiesto, la importancia que tiene la evaluación como herramienta para la mejora de la calidad de la educación.

¹ LLECE (Laboratorio Latinoamericano de Evaluación de la Calidad de la Educación), PISA (Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos), TIMSS (Estudio de las Tendencias en Matemáticas y Ciencias) y PIRLS (Estudio Internacional del Progreso en Competencia Lectora).

En este sentido, el Gobierno Nacional pretende fortalecer la calidad educativa mediante la implementación de varias estrategias contenidas en el plan denominado “Colombia, la mejor educada en el 2025”. En dicho plan, se contemplan, entre otros propósitos, la modernización de la educación media a través de la implementación de diversas estrategias para responder a los retos desde el desarrollo de competencias básicas en los jóvenes de educación media, fomentando su acceso a la educación y su permanencia, promoviendo finalmente, el tránsito de los jóvenes de la educación media a la técnica, tecnológica y/o universitaria (MEN, 2016, p. 84).

Sin embargo, las evaluaciones internacionales “identifican niveles de aprendizaje comparativamente menores a los de países similares a Colombia, las cuales son coherentes con las evaluaciones nacionales que evidencian los problemas de desarrollo de competencias que tienen nuestros estudiantes” (2016, p. 12). Lo cual es un factor que preocupa al gobierno nacional. Ante este panorama, se ha pretendido mediante diversas políticas, entre ellas las Becas de Excelencia Docente, incidir en los factores que más afectan el aprendizaje y desempeño de los estudiantes: la calidad de la práctica docente, el currículo y la evaluación formativa, estrechamente relacionados con los resultados de dichas pruebas. Se puede apreciar entonces cómo existe una preocupación por mejorar las condiciones de calidad educativa, en especial, mediante el fortalecimiento de las competencias básicas sin dejar de lado la evaluación.

Para responder a los objetivos del gobierno nacional, la Institución Educativa Fusca busca orientar procesos de formación integral en los estudiantes para promover el interés por el crecimiento personal que haga de ellos personas participativas, críticas, reflexivas e investigadoras del saber científico, integrando las dimensiones del ser humano: cognitiva, procedimental y actitudinal (IE Fusca, 2015).

En cuanto a la evaluación interna, el sistema institucional de evaluación describe la evaluación como continua, integral, sistemática, flexible, interpretativa, participativa y formativa. Sin embargo, esta ha sido vista por algunos miembros de la comunidad educativa como sumativa, poco reflexiva, compuesta de manera vertical y no consensuada entre otros aspectos (IE Fusca, 2015). Lo anterior ha repercutido en los resultados como el de la evaluación institucional 2016 que se aprecia en el Gráfico 1.1, donde un porcentaje importante de la comunidad educativa ve dificultades en el proceso de evaluación de los estudiantes, así como en el seguimiento de los resultados académicos y de evaluaciones externas para hacer retroalimentación y buscar oportunidades de mejora para los alumnos con bajo rendimiento.

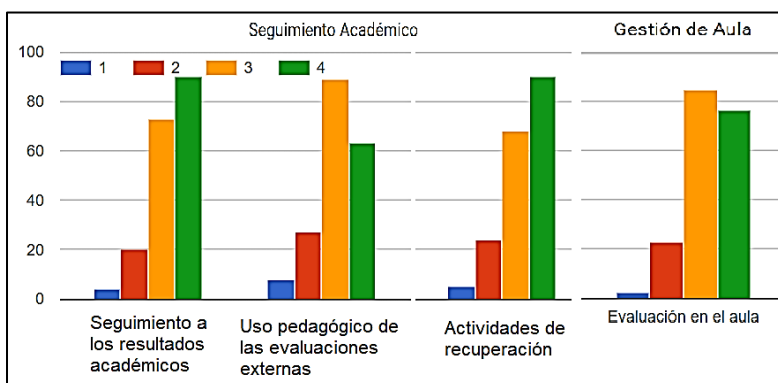


Gráfico 1.1: Resultados de la evaluación institucional 2016 referentes a los procesos evaluativos en la gestión académica de acuerdo a la guía de 34 (MEN,2008) donde el color azul representa el componente de existencia, rojo pertinencia, amarillo apropiación y verde mejoramiento continuo. Fuente: IE Fusca.

Por su parte, el Índice Sintético de Calidad Educativa (ISCE) 2015-2016 del colegio en sus cuatro componentes brindó información importante acerca de los procesos evaluativos en la institución (Gráfico 1.2). El componente *eficiencia* mostró que el ciclo donde más se reprueba el año es en el básico, seguido de la primaria, por lo que convino analizar los procesos de

evaluación y mejoramiento que se desarrollan en las asignaturas; el componente *ambiente escolar*, reveló que el seguimiento al aprendizaje no es muy favorable, por lo que fue pertinente revisar los procesos de retroalimentación que se llevan a cabo en cada una de las áreas; el tercer componente de *progreso*, expuso que hay una notable desmejora en el área de matemáticas, que obedece a los resultados de las Pruebas Saber, en las cuales se hizo evidente que hay dificultades en la resolución de problemas e interpretación de éstos.

En relación a las evaluaciones externas, el colegio ha participado en las pruebas Saber 9 y Saber 11 llevadas a cabo por el Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (ICFES). Para dichas pruebas se han establecido unos desempeños mínimos por área que los estudiantes deben haber alcanzado al ser examinados (ICFES, 2016).

Primaria						
Año	Desempeño	Progreso	Eficiencia	Ambiente	ISCE	MMA
2016	2,77	2,69	0,93	0,74	7,12	5,96
2015	2,64	1,58	0,93	0,76	5,91	

Secundaria						
Año	Desempeño	Progreso	Eficiencia	Ambiente	ISCE	MMA
2016	2,64	1,53	0,79	0,74	5,71	7,41
2015	2,74	3,06	0,84	0,73	7,36	

Media						
Año	Desempeño	Progreso	Eficiencia		ISCE	MMA
2016	2,50	3,04	1,77		7,31	7,50
2015	2,51	3,15	1,82		7,48	

Gráfico 1.2: ISCE de la IE FUSCA para el año 2015-2016. Fuente: (MEN, 2017).

En la sede El Cerro, los resultados de la Prueba Saber 11 (Gráfico 1.3) para los años 2014 a 2016, revelan que los estudiantes en el área de español no llevaron a cabo la evaluación de los

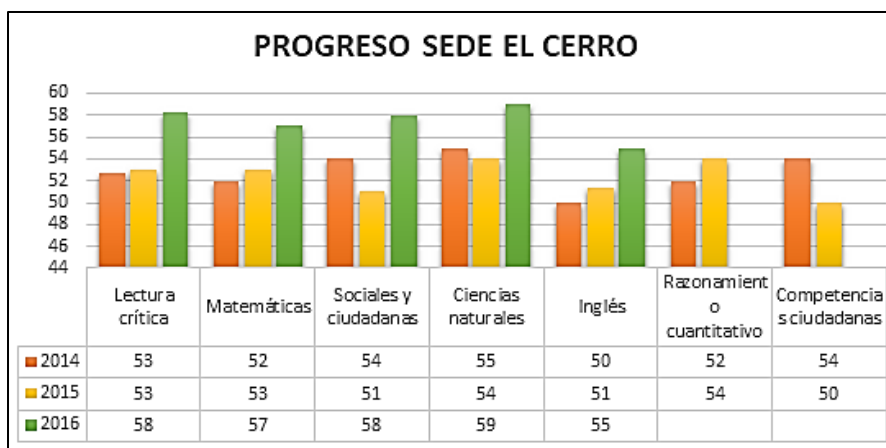


Gráfico 1.3: Resultados prueba Saber 11 para la Sede El Cerro de la IE Fusca en los años 2014 a 2016. Fuente: construcción propia.

contenidos de un texto y por lo tanto no proponen soluciones a problemas de interpretación ni aplican conceptos de análisis literario para caracterizar diferentes elementos de un texto. Lo anterior está estrechamente ligado con los resultados en el área de ciencias, que muestran que los estudiantes no aplican conceptos de análisis literario para caracterizar diferentes elementos de un texto científico, ni reconocen contextos como elementos importantes en la valoración de este.

Sin embargo, los resultados del área de matemáticas indican que los estudiantes seleccionan información necesaria para resolver problemas, pero un porcentaje importante de los evaluados se ubican en los niveles de desempeño mínimo y satisfactorio, evidenciando dificultades al momento de proponer soluciones a problemas de interpretación que subyacen en un texto y no evalúan discursos, estrategias discursivas y argumentativas presentes en él. Según los resultados para esta área, los estudiantes no resuelven problemas que requieren interpretar información, representar gráficamente, modelar y usar permutaciones.

En cuanto a las Pruebas Saber 9 para el área de ciencias naturales, un gran porcentaje de los estudiantes quedó ubicado en un desempeño insuficiente y mínimo (Gráfico 1.4), lo que indica

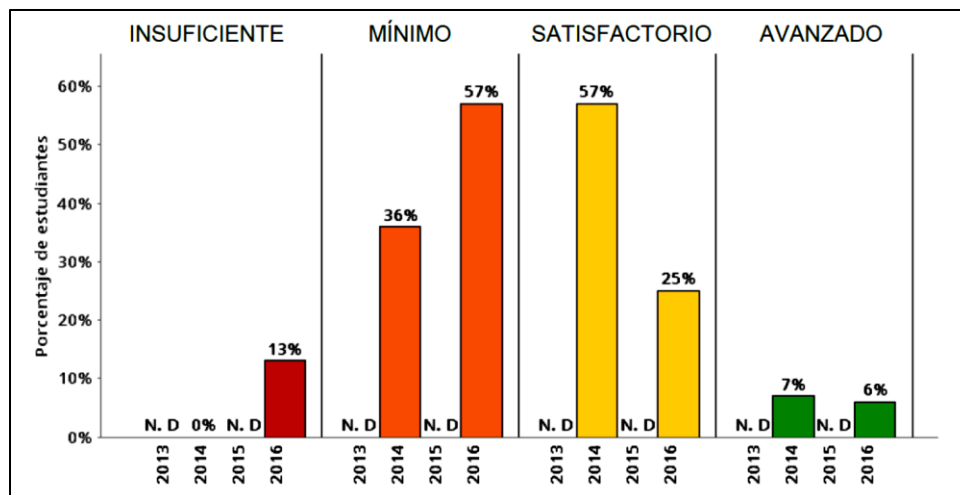


Gráfico 1.4: Resultados prueba Saber 9 para los años 2014 y 2016. Fuente: ICFES.

oportunidades de mejora para fortalecer las competencias científicas evaluadas por el ICFES.

Estos resultados hacen patente la importancia de que el docente involucre a los estudiantes en los procesos de pensamiento que los lleve a analizar situaciones para establecer relaciones entre sus saberes previos y el nuevo aprendizaje, ya que identifican patrones y extraen información implícita en tablas o gráficos, pero no establecen relaciones de causa-efecto usando información no suministrada.

Ahora bien, al realizar el primer ciclo reflexivo, involucrando la práctica docente, se encontró que, para la asignatura de física, valía la pena tener en cuenta algunos aspectos a mejorar en cuanto al quehacer en el aula.

En primer lugar, al revisar la malla curricular de los años 2015 y 2016 construida por los docentes del área de ciencias, se encontró que las competencias que debería desarrollar los estudiantes no coincidían con las establecidas en el documento de Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales (MEN, 2007). Solo se hacía referencia a la competencia *explicar*, sin una estrategia didáctica evidente que orientara la asignatura, enlistando las técnicas

y herramientas sin un objetivo claro para su uso. Por otra parte, los contenidos de la asignatura no son estructurantes y se distribuyen en temas y subtemas sin evidenciar una relación e ilación entre ellos.

En cuanto a los planeadores de clase, no se encontró un modelo pedagógico para orientar alguna estrategia didáctica en el aula. Tampoco fueron claros los criterios y actividades de evaluación al interior de las clases, y las actividades propuestas para desarrollar en clase no especificaban el objetivo de su realización ni el alcance al que se pretendía llegar. Los indicadores de desempeño señalaban el *qué* se espera que haga el estudiante, pero no el *cómo* ni el *para qué* y menos alguna aplicación del saber en contexto.

Al revisar las planillas de notas, se encontró valoraciones porcentuales para cada una de las dimensiones (conceptual, procedimental y actitudinal), sin embargo, no se hizo evidente bajo qué criterios se asignaba dicha valoración. Además, dan cuenta de algunas actividades desarrolladas con los estudiantes, lo que se podría traducir en los saberes que se supone debieron alcanzar, sin embargo, no se evidenció una relación entre estos saberes. La mayoría de las valoraciones fueron asignadas a la entrega de actividades y presentación de pruebas escritas sin evidencia de retroalimentación o procesos de mejoramiento que conlleven al estudiante a reflexionar sobre su proceso, por lo cual fue conveniente revisar la práctica evaluativa de la asignatura.

Ahondando en las pruebas escritas presentadas por los estudiantes se encontró que -en su mayoría- están compuestas por preguntas y/o ejercicios de selección múltiple con única respuesta, en las cuales se espera que el estudiante escoja un concepto memorizado que encaja correctamente en un enunciado propuesto. Sin embargo, no se encontraron preguntas con situaciones problema propias del contexto de los estudiantes que involucraran la aplicación de sus conocimientos y menos, preguntas que evidenciaran el desarrollo de alguna comprensión.

En segundo lugar, el rendimiento de los estudiantes en la asignatura mostró que no hay procesos de mejoramiento y retroalimentación que los conllevara a aprobarla satisfactoriamente. Cerca de un 30% de los estudiantes reprueban la asignatura de física en cada periodo, y muy pocos alcanzan un nivel superior, sin embargo, no hay una evidencia que muestre si se alcanzan o no los aprendizajes. Los estudiantes que aprueban la asignatura generalmente recuerdan conceptos, términos y datos de memoria, pero ninguno puede resolver situaciones problema que articulen estos saberes.

A partir del análisis de estos elementos de la práctica en el aula, se reconoció la necesidad de mejorar las prácticas evaluativas, ya que como lo señalan Boyd, Reyna, Sadler, y Taras (2008), en cada etapa de la evaluación el maestro debe llevar al estudiante a profundizar en sus propios procesos cognitivos, a regularlos, a planificar sus tareas, a tolerar posiciones y estadios de desarrollo de las demás personas, logrando que se evidencie en los momentos de la actividad de aprendizaje la relación entre el saber qué y el saber cómo. En tal sentido, se buscó una nueva mirada sobre la evaluación que se lleva a cabo en la institución educativa que favoreciera el desarrollo de las habilidades requeridas para aplicar los saberes propios de la ciencia física en el contexto inmediato, encontrando en la evaluación formativa valiosos aportes para atender a las necesidades propias del contexto de la IE Fusca, Sede El Cerro.

1.2. Pregunta de investigación

Teniendo en cuenta las necesidades identificadas a partir del primer ciclo de reflexión de la práctica docente en relación con las dinámicas institucionales, nacionales e internacionales descritas con anterioridad, se planteó la siguiente pregunta de investigación:

¿De qué manera la evaluación formativa puede constituirse como eje articulador entre la mejora de las prácticas pedagógicas en la asignatura de física y el desarrollo de las habilidades de

análisis y resolución de problemas de ciencias naturales (entorno físico) en los estudiantes de la media de la Institución Educativa Fusca - Sede El Cerro?

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

Afianzar la evaluación formativa como eje articulador entre la mejora de las prácticas pedagógicas en la asignatura de física y el desarrollo de las habilidades de análisis y resolución de problemas en ciencias naturales (entorno físico) en los estudiantes de educación media de la Institución Educativa Fusca - Sede El Cerro mediante un diseño por Investigación Acción.

1.3.2. Objetivos específicos

1. Identificar el papel de la evaluación formativa en los procesos de análisis y resolución de problemas en la enseñanza de la física.
2. Describir los cambios en la práctica pedagógica en torno a los procesos de evaluación al interior de la clase de física, durante el desarrollo de la investigación.
3. Mostrar los efectos de la evaluación formativa en el aprendizaje y comprensión de la física, en el desempeño de los estudiantes en la asignatura y en la práctica pedagógica.

1.4. Justificación

Lograr que los estudiantes se involucren con su entorno, lo comprendan y así puedan transformarlo, se constituyó en una de las metas centrales de esta investigación, ya que a diario se encuentran inmersos en diversas situaciones problema que incluyen conocimientos de las ciencias naturales y desde las cuales pueden proponer soluciones que aporten mejoras a su contexto. Lo anterior concuerda con las políticas educativas que se proponen educar en ciencias, lo que significa “contribuir a la formación de ciudadanos y ciudadanas capaces de razonar, debatir, producir, convivir y desarrollar al máximo su potencial creativo” (MEN, 2004, p. 6), en

otras palabras, fomentar el desarrollo de determinadas competencias, a la vez que se promueve su evaluación, seguimiento y mejora permanente (ICFES, 2014).

En el contexto particular de la IE Fusca Sede El Cerro los estudiantes presentaron dificultades con la resolución de problemas propios del área de ciencias naturales, lo cual se evidenció en el desarrollo de la clase de física y en los resultados de las pruebas externas. Los estudiantes no asociaban conceptos físicos a situaciones problema, no utilizaban el lenguaje propio de la ciencia, no podían modelar situaciones y ver en el lenguaje matemático un medio para expresar resultados. Algunos autores consideran que una de las razones de las dificultades experimentadas por los estudiantes para utilizar el conocimiento y resolver un problema, radica en que se les pide que usen las herramientas de una disciplina, sin que hayan adoptado su cultura (SED, 2007).

La institución educativa cuenta con un sistema de evaluación que contempla tres dimensiones: procedimental, actitudinal y cognitiva, a cada una de las cuales se les asignó un porcentaje de la nota global en cada asignatura. Dicho sistema, aunque contempla la evaluación como un proceso continuo, sistemático, integral, flexible, formativo, reflexivo y participativo (IE Fusca, 2015, p.66), no menciona los medios y estrategias para lograr que la evaluación tenga estos atributos, lo cual desemboca en un proceso de evaluación sumativo que posee poca coherencia entre lo que pretende y lo que el estudiante vive en el aula de clase.

En este sentido, la investigación se situó en una oportunidad de proponer una evaluación formativa, de cara a incentivar y fomentar las competencias científicas propias del área, desde el desarrollo de habilidades para el análisis y resolución de problemas, lo que se vio reflejado en los resultados de las pruebas internas y externas, mediante un diseño basado en la investigación acción.

Es necesario tener presente que, tanto el análisis como la resolución de problemas, pueden ser

entendidas como habilidades. En el plano educativo, las habilidades son importantes, porque el aprendizaje involucra no solo el saber, sino también el saber hacer y la capacidad de integrar, transferir y complementar los diversos aprendizajes en nuevos contextos (Chiluiza, 2016), y considerar el desarrollo de habilidades es una herramienta valiosa para los maestros, dado que permite especificar los objetivos educacionales, de tal manera que resulte fácil planificar las experiencias de aprendizaje y preparar los medios adecuados para la evaluación (Bloom, 1977).

El fortalecimiento del análisis y la resolución de problemas no solo permea el área de ciencias, involucra a otros campos del conocimiento, repercutiendo en el desempeño de los estudiantes en las demás áreas que componen el currículo y en las situaciones propias de su contexto, respondiendo a las necesidades de su entorno. Por ejemplo, en el área de ciencias naturales y tecnología, la resolución de problemas ha sido abordada desde diferentes modelos pedagógicos como una estrategia didáctica, que le permite al educando aproximarse al estudio de estas disciplinas de una manera más cercana a sus intereses y a su realidad en general, a comprender cómo se ha construido el conocimiento científico y al trabajo de los expertos en las comunidades académicas (SED, 2007).

El análisis y la resolución de problemas encuentran en la evaluación formativa y en la retroalimentación, herramientas importantes para su fortalecimiento, logrando articular procesos cognitivos que desembocan en mejores resultados académicos y comprensiones efectivas. Teniendo en cuenta el análisis hecho a algunos aspectos institucionales se buscó la mejora continua del proceso evaluativo en la IE Fusca Sede el Cerro a partir de la transformación de la práctica pedagógica.

En el quehacer docente como lo señalan McNiff y Whitehead (2002) la acción y la reflexión se complementan, el aprendizaje influencia la acción y la acción influencia el aprendizaje, por lo

tanto el docente debe observarse a sí mismo y aceptar su responsabilidad en las actividades que se llevan a cabo en el aula para mejorar sus aprendizajes que lo harán mejor para ayudar a otros. Es por esto que se encontró pertinente trabajar en todas las oportunidades de mejora que se identificaron en el desarrollo de la asignatura de física, buscando el desarrollo profesional de la docente mediante la interacción con otros pares y la reflexión sobre su práctica, lo que benefició a la comunidad educativa al contribuir a un cambio institucional.

En este aspecto, esta investigación se constituye como escenario para mejorar las prácticas evaluativas y asumir la evaluación formativa como eje articulador entre la mejora misma y el desarrollo de habilidades en los estudiantes, lo cual trae beneficios en doble vía, es decir, proporciona herramientas al aprendizaje y comprensión de los estudiantes en la asignatura de física y aporta experiencias significativas a la práctica pedagógica de la maestra, que sirvan como base para la construcción de futuras estrategias para el desarrollo de otras habilidades y competencias no abordadas en este proceso investigativo.

1.5. Contexto de la investigación

De acuerdo con De Longhi (2013), el docente debe tener en cuenta unas variables didácticas que se ven involucradas en su práctica pedagógica, y se pueden pensar en términos de contextos (situacional, mental y lingüístico), los cuales fueron analizados para el desarrollo de la investigación.

1.5.1. Contexto situacional

Contexto local: La Institución Educativa Fusca – Sede El Cerro se ubica en el departamento de Cundinamarca (Provincia Sabana Centro), en el Municipio de Chía, Vereda Yerbabuena Alta (Sector El Colegio), en la parte norte de los Cerros Orientales del lugar, la cual limita al norte

con Cajicá, al sur con la vereda Fusca, al oriente con Sopo y al occidente con la vereda Bojacá y el Río Bogotá (Mendoza, 2014).

La vereda Yerbabuena es la más grande del municipio, con un área de 2328.65 ha (POT, 2000) y una población de 7844 habitantes que pertenecen a los estratos 1 al 6 (Hernandez, 2015).

Contexto institucional: las sedes que conforman la institución educativa fueron integradas en el año 2012 según la resolución N° 1501 del 30 de agosto, uniendo dos instituciones rurales “El Cerro” y “Fusca” ubicadas en veredas diferentes. A partir de ese año se prestan el servicio educativo en las jornadas diurna, tarde y noche (con educación para adultos) otorgando el título de bachiller académico. Cada sede cuenta con servicio de aseo, vigilancia y transporte escolar pagado por la alcaldía municipal.

La sede El Cerro, se encuentra en una zona rural y cuenta con un ambiente campestre compuesto por amplias zonas verdes y espacios para la recreación de los estudiantes, además de una biblioteca de la Red Nacional De Bibliotecas, sin embargo, hay un limitado acceso a Internet y a los laboratorios de ciencias. Esta sede presta servicio a trescientos tres estudiantes en todos los ciclos educativos, de los cuales ciento cincuenta pertenecen a los ciclos de educación básica y media.

De acuerdo a los datos de la encuesta sociocultural aplicada en la institución en 2016, más de la mitad de la población se ubica en los estratos 1, 2 y 3; un buen número de padres de familia no son profesionales y las familias se dedican a las labores del campo, la construcción, la jardinería, capataces, servicio doméstico, floristerías, entre otros. La población del colegio es en su mayoría campesina y nativa de la vereda y el municipio, y un pequeño número de estudiantes proviene, tanto de otras zonas del país (Costa Atlántica, Boyacá, Tolima) como de Venezuela. La mayoría

de las familias se conoce de tiempo atrás y conservan algunas tradiciones religiosas (católicas) y recreativas (bazares, juego del tejo, entre otros).

Para el año 2016, veinte de los estudiantes eran indígenas o afrodescendientes, aproximadamente la mitad de los egresados inició una carrera profesional, sin embargo, solo un cuarto de esta población continuaba sus estudios debido a motivos económicos.

La interacción con otros estudiantes se lleva a cabo en los encuentros deportivos intercolegiados del municipio y en torneos o encuentros de danzas y otras manifestaciones artísticas y académicas. No hay una marcada presencia de tribus urbanas, sin embargo, hay preferencia por géneros musicales como el reguetón, música electrónica, música popular y vallenato.

El PEI de la institución no tiene ningún nombre o lema característico; tiene como misión “orientar procesos de formación integral en los estudiantes para lograr seres autónomos con una educación de calidad que integre las dimensiones del ser humano y garantice el desarrollo del pensamiento, fundamentando sus acciones en valores y principios” (IE Fusca, 2015, p.11), sin embargo, no especifica un modelo pedagógico que demarque un derrotero para alcanzar el perfil esperado en los estudiantes: personas participantes, críticas, responsables y reflexivas sobre la realidad que lo circunda e investigadores del saber científico, tecnológico, cultural y artístico (IE Fusca, 2015).

Respeto, autonomía y participación son tres de los diez valores que describe el manual de convivencia y orientan la actividad educativa en la institución. En cuanto al ambiente escolar, es preciso resaltar que los estudiantes son muy respetuosos con los docentes y compañeros, la

convivencia es buena, son estudiantes abiertos al diálogo, que aceptan recomendaciones, consejos y retroalimentaciones, con buenos modales, aceptan sus errores y buscan enmendarlos.

En la sede “El Cerro” se vive una dinámica funcional buena, ya que hay total participación de los docentes en las actividades institucionales, así como en la toma de decisiones académicas y convivenciales. La comunicación entre docente-docente, directivo-docente y demás miembros de la comunidad es oportuna y siempre se dialoga sobre las diferencias.

Los docentes en esta sede están preparados académicamente hasta el nivel de maestría en un 73%, lo cual ha permitido el intercambio de experiencias y conocimientos pedagógicos al interior del grupo, pero a pesar de esto, el sentido de pertenencia a la institución es parcial, porque los docentes se identifican con su sede, pero no se sienten parte de la otra.

Contexto de aula: La propuesta investigativa se ubicó en el trabajo con los grados décimo y undécimo. Para el año 2017, el grado décimo contó con 20 estudiantes, 10 niñas y 10 niños con edades entre los 14 y 19 años. El grado once, contó con 21 estudiantes, 12 niñas y 9 niños, con edades entre los 16 y 19 años, la mayoría son estudiantes del colegio desde el grado preescolar y viven en la vereda. Dentro de los dos grupos hay una estudiante repitente y cuatro estudiantes nuevos en la institución. Para el año 2018, la investigación continuó con los estudiantes, ahora del grado once.

1.5.2. Contexto mental

Con base en los ejercicios de observación e indagación, se pudo evidenciar que las descripciones realizadas por los estudiantes -en algunos casos- eran superficiales y se limitaban a representar un concepto de forma elemental, sin llegar a caracterizar fenómenos y procesos

simples a través de un conjunto de inferencias cuantitativas y cualitativas, utilizando los sentidos y haciendo uso no solo de afirmaciones observacionales.

Así, los estudiantes formulaban descripciones que incluían algunos conceptos aprendidos, pero no intentaban complementarlas con otros elementos, es decir, no tratan de encontrar una explicación desde la teoría. Algunos describían cambios producidos en los fenómenos vistos, buscando identificar posibles causas y describiendo algunas variaciones en una situación problema. Un pequeño número solo mencionaba conceptos u objetos sin ningún conector ni relación entre ellos.

Cerca de un cuarto de los estudiantes formulaba preguntas que indagan por una causa explicativa, y un pequeño número de ellos enunciaban preguntas orientadas a obtener un dato o concepto, lo que indicó que en realidad no se habían apropiado de los contenidos vistos en clase y que no los aplicaban en situaciones prácticas. Un grupo pequeño de estudiantes fue capaz de formular preguntas investigables y muy pocos formulaban preguntas atípicas que reflejan escasa apropiación de los conceptos y el lenguaje visto en clase. En cuanto a los niveles de indagación, la mayoría recordó contenidos vistos con anterioridad en clase como: hechos, términos, conceptos básicos y algunas respuestas.

En los dos grupos se vio una actitud de conformismo frente al aprendizaje, con bajos resultados, con situaciones personales y familiares difíciles (violencia intrafamiliar, maltrato infantil, abandono, desescolarización, consumo de sustancias psicoactivas y problemas de pareja), sumado a unos recursos limitados en cuanto a infraestructura y material propio del área de ciencias naturales.

Aspectos académicos: los dos grupos presentaron resultados bajos en el área de matemáticas y física desde grado noveno, durante los cuatro periodos, con una reprobación de entre cinco a ocho materias en promedio por estudiante. Los bajos resultados también se evidenciaron en los resultados de las pruebas externas.

Tendencias de aprendizaje: De acuerdo con el modelo de Kolb, Boyatzis, Mainemelis, Sternberg y Zhang (2000), el grupo presentó los cuatro estilos de aprendizaje (acomodador, divergente, asimilador y convergente), con predominio de estudiantes con un estilo acomodador y divergente, que se basan en hacer, sentir y observar, siendo personas sociables, imaginativas, organizadas, abiertas, empáticas, que aceptan retos, se enfocan en tareas encaminadas a la búsqueda de objetivos y suelen estar orientados a la acción, disfrutan las experiencias que permiten el descubrimiento y la generación de ideas, siendo buenos sintetizándolas, además de estar orientadas al trabajo con otras personas, características muy importantes al momento de trabajar la evaluación formativa y el desarrollo de habilidades.

1.5.3. Contexto lingüístico

A los estudiantes les costaba un poco comunicar sus dudas y planteamientos acerca de los temas vistos en las clases, con una tendencia al pensamiento negativo referente a sus opiniones, puesto que suponían que lo que hacían era incorrecto o que siempre cometían algún error.

También predominaba la concepción de que ellos no sabían nada, pensando que por no manejar completamente algoritmos matemáticos no tenían conocimientos, lo que desembocaba en la falta de asociación de los conceptos físicos tratados en clases y las interpretaciones de situaciones fenomenológicas observadas en simulaciones, prácticas de laboratorio y en su entorno, por lo tanto no podían fundamentar sus explicaciones en la física teórica, lo que condujo a un uso inapropiado del lenguaje a la hora de referirse a un fenómeno particular.

Lo anterior indicaba que existían factores del contexto lingüístico que debían ser atendidos desde el aula y la enseñanza de la física, puesto que es importante que el estudiante hable en términos que le permitan identificar variables y parámetros implícitos en la formulación de la estrategia a seguir para la resolución de un problema concreto referente a un fenómeno particular, dado que en el contexto escolar hay un lenguaje y un estilo de comunicación que lo diferencia de otros contextos como el familiar y le permite la formación de expresiones orales más estructuradas (López, 2004).

Capítulo 2: Marco referencial

2.1. Antecedentes investigativos

Fue indispensable tener en cuenta los trabajos realizados en diferentes contextos (institucional, local, nacional e internacional) que han abordado aspectos relacionados con el objetivo general de esta investigación, buscando aportes a nivel teórico, conceptual y metodológico que enriquecieran su fundamentación y la discusión de resultados.

Los trabajos abordados se constituyeron como elemento importante en el desarrollo de la investigación, ya que orientaron algunas acciones de intervención en el aula referentes a las estrategias para el análisis y la resolución de problemas, así como de uso de la evaluación formativa como promotora del desarrollo de diferentes habilidades y competencias.

2.1.1. Antecedentes institucionales

En el contexto institucional se han tenido en cuenta varios trabajos de grado de maestría, entre los que se encuentra el de Polania (2015) titulado: *La evaluación formativa como estrategia de enseñanza de la biología en grado sexto en el Colegio Integrado De Fontibón De Bogotá* que identificó los elementos de la evaluación formativa para ser empleados con instrumentos como el portafolio, la rúbrica y la lista de chequeo con el fin de mejorar los procesos de aprendizaje. Los resultados mostraron que los estudiantes ampliaron su conocimiento sobre las alternativas que pueden ser utilizadas para ser evaluados, encontrando que la evaluación formativa funciona como estrategia, cuando ha sido diseñada y aplicada en espacios que se involucran directamente con los procesos de aprendizaje de los estudiantes.

Por su parte el trabajo presentado por Melo (2015), titulado *El aprendizaje por resolución de problemas una estrategia para el desarrollo de la competencia uso comprensivo del*

conocimiento científico en estudiantes de grado octavo del colegio El Porvenir. Sede B. Jornada tarde, propuso desarrollar esta competencia, bajo un enfoque metodológico cualitativo en el marco de la investigación acción educativa; tomó como referencia la fundamentación teórica de Majmutov (1983) en el campo de la resolución de problemas para el diseño e implementación de guías en diferentes fases de la investigación y las habilidades propuestas por el ICFES para la competencia de uso comprensivo del conocimiento científico, encontrando que a través de la resolución de problemas no solo se desarrollan estas habilidades sino también habilidades sociales y los tres tipos de conocimiento planteados por Pozo y Postigo (1994): declarativo, procedimental y explicativo.

La investigación realizada por Ramírez (2015) titulada *Relación entre los estilos de aprendizaje y el desarrollo de Habilidades de pensamiento – análisis y resolución de problemas – en El área de ciencias naturales y educación ambiental con Estudiantes del ciclo quinto*, tuvo como propósito establecer la relación entre la tendencia en los estilos de aprendizaje y el desarrollo de estas habilidades de pensamiento bajo un carácter cualitativo. Los resultados dan cuenta de la relevancia de algunas tendencias en el estilo de aprendizaje como la visual y la activa y de cómo algunas estrategias didácticas pueden favorecer a los estudiantes, de acuerdo con el estilo de aprendizaje identificado. El análisis y la resolución de problemas fueron habilidades entendidas como elementos de juicio para el avance del grupo de estudiantes, utilizando una estrategia de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) para potenciarlas.

El trabajo realizado por Díaz (2016), *Mejoramiento de la habilidad para la resolución de problemas con el fin de fortalecer el rendimiento académico en el área de matemáticas: una intervención diseñada para estudiantes de ciclo IV del Colegio El Porvenir IED*, pretendió identificar las habilidades y debilidades de los procesos que aplican los estudiantes para resolver

un problema matemático y desarrollar habilidades de pensamiento como la interpretación, el análisis y la inferencia. El enfoque de esta investigación fue cualitativo y se utilizaron las cuatro categorías de análisis del método de Polya para la resolución de problemas, con la cual se logró fortalecer diversas habilidades de pensamiento propias del área de matemáticas incentivando el análisis y la comprensión de la información suministrada y el desarrollo de procesos lógicos y operativos necesarios para resolver una situación problema.

Castellanos, Pinzón, y Rodríguez (2017) en la investigación *Aprendizaje basado en problemas como elemento transformador de prácticas de aula con los grados tercero, cuarto y quinto del Colegio Agustín Parra de Simijaca* buscaron establecer las transformaciones de las prácticas de aula de los maestros a partir de la implementación del aprendizaje basado en problemas (ABP), encontrando que relacionar teoría y práctica llevó a optimizar procesos de enseñanza, aprendizaje y desarrollo del pensamiento, categorías que fueron detectadas en el aula para concluir que el ABP es una experiencia didáctica que ayuda a mejorar la práctica educativa, a superar métodos inadecuados y proponer cambios hacia un aprendizaje autónomo y significativo.

El trabajo de grado *Transformaciones en la práctica pedagógica de docentes de primaria asociadas a la resolución de problemas de las matemáticas escolares* de Medina, Ojeda, Parra, y Ruiz, (2018) buscó determinar qué transformaciones se deben generar en las prácticas pedagógicas de las docentes investigadoras, para mejorar el desempeño de los estudiantes en la resolución de problemas, luego de los ciclos de reflexión pedagógica, concluyeron que las transformaciones para tal fin, deben comenzar con las concepciones, los conocimientos y métodos utilizados en la enseñanza de las matemáticas, reportando cambios en la concepción de problema matemático de las docentes, en los procesos de enseñanza que permiten desarrollar el

pensamiento matemático y construir nuevos conceptos, en los procesos asociados a la enseñanza de resolución de problemas matemáticos, en la transformación de las planeaciones de clase como elemento fundamental para profundizar en el conocimiento matemático y didáctico del docente y en los procesos de la gestión de aula a partir de la implementación del trabajo cooperativo.

2.1.2. Antecedentes locales

En el contexto local, se encontraron trabajos de grado de maestría de la Universidad Pedagógica Nacional y de la Universidad Libre de Colombia que han abordado la resolución de problemas y la evaluación formativa como herramientas de enseñanza aprendizaje.

Ortiz (2013) en *La evaluación formativa de los aprendizajes como estrategia pedagógica para el desarrollo del pensamiento crítico -Estudio de caso en Básica Primaria del Colegio Paulo VI I.E.D* – destaca que el entrenamiento de los estudiantes en la presentación de pruebas institucionales no garantiza mejorar el desempeño en las Pruebas Censales Nacionales. Concluye que la evaluación de los aprendizajes se encuentra tensionada entre la función social e instrumental y la función formativa y crítica, por lo que propone la evaluación formativa de los aprendizajes como un elemento primordial para desarrollar el pensamiento crítico, puesto que ella se basa en el análisis y la reflexión a la luz de los resultados, así como la autoevaluación que posibilita procesos de metacognición con los cuales ser consciente del propio proceso de aprendizaje.

La evaluación de estudiantes según los docentes de educación básica y media: ¿qué y para qué se evalúan? Estudio de caso: Colegio Fanny Mikey I.E.D. de Chunza (2016) buscó caracterizar las concepciones que tienen los docentes de educación básica y media sobre el qué y el para qué se evalúa a los estudiantes en una institución educativa distrital en la dinámica de reorganización curricular por ciclos, con el propósito de aportar a los procesos formativos de la

evaluación, concluyendo que las concepciones que tienen los docentes de la función y el para qué de la evaluación de estudiantes está relacionado con postulados de la evaluación formativa presentes en la normatividad vigente sobre evaluación.

Cárdenas y González (2016) en el trabajo *Estrategia para la resolución de problemas matemáticos desde los postulados de Polya mediada por las TIC, en estudiantes del grado octavo del Instituto Francisco José de Caldas* proponen determinar las estrategias que utilizan los estudiantes en la resolución de problemas de razonamiento matemático para implementar una estrategia didáctica basada en los principios de Polya y mediada por el uso de las TIC, concluyendo que la resolución de problemas matemáticos, es de gran importancia en el desarrollo del razonamiento de los estudiantes, por ello se debe apropiarse la misma, en el proyecto se evidencia que al implementar el Método de Polya, los estudiantes encontraron un camino tranquilo y pausado para llegar a la respuesta de un problema de razonamiento matemático, siguiendo minuciosamente cada una de sus etapas.

2.1.3. Antecedentes nacionales

En el contexto nacional se encontró que algunos trabajos de investigación han trabajado en torno a la Enseñanza para la Comprensión y la evaluación formativa en la Universidad de Manizales, en la Universidad Tecnológica de Pereira y en la Universidad Santo Tomás de Sucre.

Monsalve (2017) en su investigación *La evaluación formativa para promover el aprendizaje profundo del pensamiento aleatorio y sistemas de datos en los estudiantes de grado octavo* tenía como objetivo comprender cómo la evaluación formativa promueve el aprendizaje en profundidad del pensamiento aleatorio y sistemas de datos. Con esta investigación se encontró que la evaluación formativa potencializa en los estudiantes el reconocimiento de sus debilidades, fortalezas, y se logra que los mismos alcancen un aprendizaje en profundidad del tópico a

evaluar, por lo que se hace necesario aplicarla, ya que consigue que los estudiantes puedan enfrentar problemas reales y cotidianos, además de favorecer la motivación y la autorregulación. Lorduy, Garay, Méndez, Torres y Vergara (2017) en la investigación titulada *Enseñanza para la Comprensión de los saberes propios de las ciencias naturales* propuso analizar los procesos de enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales para identificar las características de las prácticas pedagógicas que se llevan a cabo. La investigación encontró que la planeación didáctica se constituye en un elemento de vital importancia para el proceso, que la comprensión permite a los estudiantes alcanzar niveles satisfactorios en las competencias de indagación y explicación de los procesos abordados desde las ciencias naturales y que los docentes del área, lograron procesos de reflexión pedagógica constante para mejorar la enseñanza.

En *La Enseñanza para la Comprensión como didáctica alternativa para mejorar la interpretación y producción oral y escrita en lengua castellana en el grado quinto del Centro Educativo Municipal La Victoria De Pasto*, Betancourth y Madroñero (2014) quisieron determinar la efectividad de la Enseñanza para la Comprensión (EpC) como didáctica alternativa para mejorar la interpretación y producción oral y escrita. Se concluyó que la EpC permite un mejor espacio para la expresión personal, ya que el estudiante tiene la oportunidad de hacer un reconocimiento de lo que sabe en la etapa de conocimientos previos, a través de las metas de comprensión de saber que se espera de él y a lo que se compromete; por medio de los desempeños de comprensión conocer también sus habilidades y fortalezas, y por último en la evaluación continua identificar sus aspectos por mejorar o fortalecer lo que aprende, ya que esta es dada de forma individual, por él mismo o por el maestro, pero también colectiva cuando es el grupo quien emite una valoración sobre su trabajo.

Mazabuel (2016) planteó establecer la eficacia de una didáctica sustentada en problemas y mediada por los juegos tradicionales para el desarrollo de habilidades metacognitivas que contribuyan al aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes del grado quinto de básica primaria. Concluye entre otros planteamientos, que una didáctica sustentada en el ABP y mediada por los juegos tradicionales, permite el desarrollo de habilidades metacognitivas, lo cual, mejora especialmente la capacidad del estudiante para transferir conceptos, trabajar en equipo y reflexionar sobre su aprendizaje, lo que conlleva a incrementar la eficiencia en la solución de los problemas matemáticos.

2.1.4. Antecedentes internacionales

En el contexto internacional se han consultado trabajos de grado de maestría que abordan la resolución de problemas y el aprendizaje basado en problemas, se detallan a continuación:

Implementación de estrategias de evaluación formativa en el nivel primario del Colegio Peruano Norteamericano Abraham Lincoln (Flor de María, 2017) fue una propuesta investigativa que quiso implementar estrategias de evaluación formativa en las clases. Los beneficios de la evaluación formativa durante la aplicación de esta investigación, abarcaron diferentes aspectos tanto de la enseñanza como del aprendizaje. Los profesores participantes, acogieron con mucha apertura las estrategias de evaluación formativa propuestas y junto con la observación de clases de otras profesoras, enriquecieron su práctica docente. Por otro lado, los alumnos fueron partícipes de la implementación de las estrategias con el correspondiente impacto en la meta cognición, reflexión y desempeño académico.

La investigación *Uso del aprendizaje basado en problemas como metodología para la mejora del proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias en 4º de la ESO* (Molina Pascual, 2015) pretendía analizar el uso del ABP para mejorar el interés de los alumnos hacia las ciencias,

concluyendo que hay un aumento del interés y la motivación por las ciencias, se mejora el trabajo en grupo, fomenta el razonamiento lógico y la reflexión hacia la consecución de un aprendizaje significativo útil para la vida.

En el trabajo *Resolución de problemas matemáticos con el Método de Polya mediante el uso de GeoGebra en primer grado de secundaria*, de Aguilar (2014) se buscó identificar si hay un aumento en el rendimiento académico al implementar el método de Polya con el uso del software GeoGebra en la resolución de problemas en situaciones aditivas y multiplicativas. La implementación del método de Polya fue favorable, pues todos los estudiantes podían responder las primeras preguntas sin necesidad de tener mayor conocimiento sobre el contenido matemático, solo abstrayendo información del problema, sin importar que sea un método largo de solución, pues les da tranquilidad al tener la posibilidad de revisar y pensar en otras probabilidades de solución.

Finalmente, Sánchez-Muñoz, (2016) con su trabajo *Influencia del Aprendizaje Basado en Problemas en la motivación hacia las Ciencias en Educación Secundaria* pretendió diseñar una propuesta de intervención basada en el ABP para mejorar el grado de motivación del alumnado de la asignatura de biología y geología de 4° de enseñanza secundaria obligatoria, encontrando que el ABP hace uso del método científico, con lo cual facilita la adquisición de habilidades necesarias para la vida laboral y social como la metacognición, el aprendizaje autónomo y la resolución de problemas.

2.2. Marco teórico

Este apartado expone los principales referentes teóricos que se tuvieron en cuenta en el marco de esta investigación, permitiéndole conformar un andamiaje conceptual adecuado para su desarrollo.

2.2.1. Investigación acción

El diseño por investigación acción (IA) es un método que surge a partir de las reflexiones de Lewin (1992, citado por Stenhouse, Rudduck, y Laughlin, 2007), quien buscaba poner la investigación al servicio de la acción para producir reales cambios sociales en contextos específicos. Stenhouse et. al. (2007) la redefinieron como un tipo de investigación social aplicada que difiere de otras variedades por el “carácter inmediato de la implicación del investigador en el proceso de la acción” (p. 87).

Carr y Kemmis (1988, citados por López 1988, p. 109), consideran que este tipo de investigación “se plantea como un proceso que se manifiesta a través de situaciones problemáticas vitales, que sus agentes desean conocer y resolver, sometiéndose a un proceso de toma de conciencia de sus condiciones”. Es decir, no solo se trata de descubrir hechos, sino de buscar alternativas de solución a aquellas condiciones que se perciban como enigmáticas.

Aterrizando en el campo educativo, la IA es entendida como “el modo de sistematizar y hacer colectiva la reflexión del educador sobre su propia práctica, con el fin de mejorarla, lo que genera procesos de aprendizaje profesional permanente” (Páramo y Parra, 2013, p. 283), por lo tanto, el objeto de este tipo de investigación es la práctica del profesor y él mismo es el primer investigador. Mills (2011, citado por Creswell, 2012) menciona que este diseño es un “procedimiento sistemático que el docente realiza para mejorar las formas en que opera su entorno educativo particular, su enseñanza y su aprendizaje” (p. 577), sin buscar una última respuesta, sino más bien un sinnúmero de posibilidades y campos de acción.

Es importante destacar que el objeto de la IA en las escuelas son las prácticas educativas reales y su mejoramiento. Para Carr y Kemmis (1988) hay dos momentos: constructivos (planificación y acción) y reconstructivos (observación y reflexión). La metodología de la IA en

el aula busca ofrecer una serie de estrategias, técnicas y procedimientos para que el proceso sea riguroso, sistemático y crítico.

Partiendo de lo anterior, situar la investigación en el diseño de IA, define la intención de buscar la mejora de las prácticas evaluativas en la institución y la transformación de las estrategias para el desarrollo de habilidades, en este caso, de análisis y resolución de problemas, desde la reflexión sobre la práctica, con el fin de generar un cambio social que impacte en la comunidad educativa y responda a las necesidades del contexto en el que se desarrollan los procesos de enseñanza aprendizaje. Dicha reflexión se llevó a cabo en ciclos que incluyen los dos momentos y sus fases, permitiendo la recolección y análisis de información referente al desarrollo de habilidades y la práctica evaluativa en el aula.

2.2.2. La evaluación

Evaluar es una acción que por naturaleza es valorativa, es darle merito a alguna cosa. Al evaluar se busca comprender, realizar cambios y mejorar. En la escuela, la evaluación ha sido considerada un instrumento, sin embargo, su papel va más allá, convirtiéndola en un componente del proceso de enseñanza aprendizaje que forma parte de la dinámica de cada actividad docente y está determinada por la relación objetivo-contenido-método; no es un complemento ni elemento aislado (Boyd, Reyna, Sadler, y Taras, 2008, p. 2).

El docente evalúa constructos en los estudiantes, que pueden ser conocimientos, habilidades, destrezas, competencias o una combinación de los mismos.

López (2014) considera que los principales propósitos de la evaluación en el aula deben ser: Mejorar el proceso de aprendizaje de los estudiantes, alinear la evaluación con el proceso de enseñanza y ayudar a los profesores para que sean más efectivos y puedan tomar correctivos. Lo anterior lleva a entender la evaluación como un mecanismo que sustenta las acciones a tomar en el proceso de enseñanza-aprendizaje por parte del docente y que ayuda a intensificar el

aprendizaje en los estudiantes no solo de contenidos, sino de procesos de pensamiento, animando a la activa participación de ambos en procesos de interés común, comprometiéndolos en una participación constructiva y ventajosa para el aprendizaje.

Conviene resaltar que una evaluación justa es “aquella en la que se les da a los estudiantes oportunidades equitativas para demostrar lo que saben” (Suskie, 2002, citado por Picón, 2013, p. 81), en esta misma línea, el proceso de enseñanza – aprendizaje se puede mejorar a través de la evaluación si se cumplen una serie de condiciones: retroalimentación efectiva a los estudiantes, participación activa de los estudiantes en su propio proceso de aprendizaje, ajuste del proceso de enseñanza con base en los resultados de las evaluaciones, reconocimiento del impacto de la evaluación en la motivación y el autoestima del estudiante y la auto evaluación de los estudiantes por iniciativa propia con fines de mejora (López, 2014).

Dichas condiciones reiteran el carácter social y participativo de la evaluación, el cual implica el protagonismo del estudiante y la asignación de responsabilidades como sujeto de aprendizaje, por lo cual debe ser evaluado a través de métodos y procedimientos escogidos teniendo en cuenta aspectos como su conocimiento previo, su contexto y estilo cognitivo, ya que lo importante no debe ser evaluar el logro de objetivos sino emitir juicios de valor (Scriven, 1967).

2.2.2.1. Evaluación formativa

Uno de los propósitos que todo docente quiere alcanzar con sus clases es que cada una de las sesiones que lleve a cabo logren transformar de alguna manera a sus estudiantes y se consoliden como espacios y prácticas formativas, esto se logra en la medida en que las actividades desarrolladas den evidencia de los logros de los estudiantes y estas evidencias puedan ser interpretadas y utilizadas por el profesor, los aprendices y sus compañeros para tomar decisiones

sobre las acciones a seguir en el proceso, que se espera estén encaminadas a la mejora (Harlen, 2013; Sadler, 1989).

Scriven (1967) utiliza por primera vez el término *evaluación formativa* para referirse a las acciones realizadas por los docentes para adaptar procesos didácticos a los progresos y necesidades de aprendizaje observadas en los alumnos, la evaluación entonces, contiene en sí, el valor de poder servir para su perfeccionamiento al facilitar la toma de decisiones, durante la realización del proceso didáctico (p.6). Este autor utilizó los términos evaluación sumativa y evaluación formativa para distinguir los roles que tiene la evaluación en la educación: “cuando la evaluación se usa para desarrollar o mejorar cualquier proceso educativo se dice que es formativa, y cuando se usa para tomar decisiones al final del proceso se dice que sumativa” (López, 2014, p.25). Es posible para la evaluación ser exclusivamente sumativa, sin embargo, no es posible una evaluación únicamente formativa sin el juicio sumativo que le precedió (Taras, 2005).

La evaluación formativa posee un claro énfasis cualitativo y constituye una observación analítica permanente del proceso de aprendizaje del estudiante, buscando promover el mismo y respondiendo a las siguientes características:

Comparte los objetivos de aprendizaje con los estudiantes y les ayuda a conocerlos y reconocerlos. Permite que los estudiantes se autoevalúen. Da retroalimentación que permite a los estudiantes reconocer que pasos deben tomar y como tomarlos. Reconoce que cada estudiante puede mejorar. Requiere que tanto profesores como estudiantes reflexionen sobre la información que arrojan las evaluaciones (López, 2014, p. 23).

Una manera de responder a las características citadas es el hecho de que la evaluación formativa se sustenta principalmente en la retroalimentación, donde los estudiantes dejan de ser

receptores pasivos de información y asumen el rol de participantes activos con la responsabilidad de manejar su propio proceso de aprendizaje (Dell, 2016; Harlen, 2013; Sadler, 1989; Taras, 2012). La retroalimentación cumple con su misión formadora cuando proporciona oportunidades positivas de aprendizaje para mejorarlo y logra motivar a los estudiantes a usarla, pues no es suficiente con que el profesor retroalimente si el estudiante no reflexiona sobre las orientaciones dadas.

Una retroalimentación efectiva se da en un lenguaje que consiga que esta sea clara y significativa para el estudiante, “describiendo cualitativamente las observaciones del profesor y enfocándose en los objetos de aprendizaje y los criterios necesarios para ser exitoso, buscando así identificar fortalezas y áreas por mejorar y, de acuerdo a esto, establecer estrategias” (López, 2014, p. 28). Este proceso permite al docente dirigir de forma gradual la atención a los estudiantes con dificultades en determinados aspectos del conocimiento o habilidades (Jané, 2005, p. 8) y delinear alternativas de trabajo que potencien el aprendizaje.

Tanto la evaluación formativa como otros tipos de evaluación deben realizarse con base en criterios claros que hagan visible el proceso de aprendizaje, Jané (2005) recomienda que estos criterios sean concertados conjuntamente por profesores y estudiantes, ya que esto posibilita estrechar los vínculos entre la retroalimentación dada por el profesor y el aprendizaje del estudiante y consigue definir con mayor claridad los resultados que se esperan. Este tipo de evaluación es parte integral del proceso de toma de decisiones que está sucediendo todo el tiempo en la enseñanza, por lo que se desarrolla en un ciclo que pasa por las etapas que se observan en la Figura 2.1: *Ciclo de evaluación formativa. Fuente: Dell (2016).*

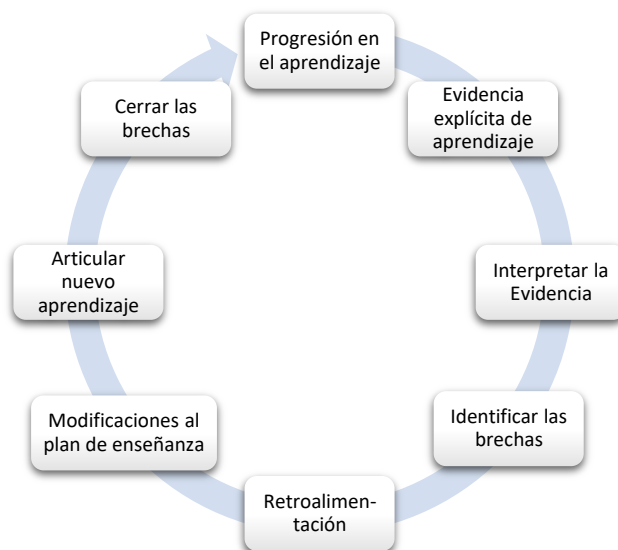


Figura 2.1: Ciclo de evaluación formativa. Fuente: Dell (2016).

2.2.3. El análisis como habilidad de pensamiento

Diversos autores entre los que se cuentan Bloom (1977) y Sánchez (1999) coinciden en definir la habilidad de análisis como un proceso que implica el fraccionamiento de un todo en sus partes constitutivas, la determinación de las relaciones entre dichas partes y la comprensión de la forma como esas partes están organizadas. La habilidad de análisis es base constituyente del razonamiento deductivo y complementa el desarrollo del pensamiento inductivo.

El análisis de cualquier material depende de una meta o propósito “de acuerdo con la totalidad que se seleccione, es posible realizar análisis de partes, cualidades, funciones, usos, relaciones, estructuras y operaciones” (Sánchez, 1999, p. 426). En relación a lo anterior, la habilidad de análisis se hace necesaria para la resolución de problemas, y en este caso se divide en tres niveles: en el *primero* lleva al individuo a separar la información relevante de la irrelevante y a presentar un problema de forma coherente definiendo sus variables de forma adecuada, en el *segundo*, expresa correctamente la relación entre dichas variables y en el *tercero* identifica cuáles

de estas relaciones pueden ser útiles en la resolución del problema y que se encuentran de forma implícita en él (García, 2013).

2.2.4. El uso de problemas en la enseñanza

Son múltiples las definiciones que se han dado al concepto problema, una de estas es la de una “situación estimulante para la cual el individuo no tiene respuesta; en otras palabras, el problema surge cuando el individuo no puede responder inmediata y eficazmente a la situación” (Woods y coautores, 1985 citado por Jessup, 2005, p. 2).

Para Polya (1989) un problema es una “acción con un objetivo determinado, el cual busca ser solucionado de una manera no inmediata” (p. 47), para el que se tiene en cuenta un plan coherente desde criterios que parten del interés propio, estableciendo requerimientos mentales eficientes.

Un problema “auténtico” (opuesto al ejercicio) es aquella situación que en primera instancia no tiene solución aparente, la cual exige hacer uso de modelos apropiados por el individuo que le permiten el reconocimiento de sus variables y diseño de una vía o camino de abordaje para crear una posible solución, mediante la creación de explicaciones bien argumentadas (García, y Chaparro 2007, citado por SED, 2007, p. 63).

Los problemas pueden ser cuantitativos y suponen un ejercicio de repetición complejo y, cualitativos, que “requieren una explicación adecuada para una pregunta cualitativa y para el cual hay información insuficiente para obtener una respuesta cuantitativa” (García, 2013, p. 53).

Dentro de la categoría cualitativa, existen dos tipos de problemas: los *artificiales* y los *reales*: “los primeros son aquellos problemas cuya solución es conocida por la persona que los plantea, mientras los reales son aquellos para los que no se conoce una solución o puede no existir” (p. 49). Los problemas artificiales pueden tener o no un objetivo dirigido y ser cerrados o abiertos, un problema cerrado presenta datos e incógnitas y en su solución se espera una respuesta

correcta, los problemas abiertos por su parte no tienen datos definidos y carecen de una solución única (MEN, 1998b).

2.2.4.1. Resolución de problemas

En la enseñanza de las ciencias existes dos perspectivas para establecer una relación con los procesos de resolución de problemas:

La primera que concibe a la ciencia como el instrumento para desarrollar la capacidad de resolver problemas en los individuos y la segunda que concibe el proceso de resolución de problemas como una herramienta útil para que los individuos aprendan ciencia” (García, 2013, p. 33).

Muchos autores abordan la utilización de la resolución de problemas para promover el aprendizaje de las ciencias a partir del desarrollo de habilidades de solución.

La solución de problemas es un proceso en el que un individuo debe superar obstáculos o condiciones limitantes que interfieren en el cumplimiento de unos objetivos estipulados, por lo tanto en este proceso utiliza el conocimiento de una determinada disciplina, así como las técnicas y habilidades de ella para salvar la brecha existente entre el problema y su solución (Jessup, 2005, p. 4).

Para García (2013), cualquier situación puede convertirse en problema solamente cuando se reconoce como tal, es decir cuando se convierte en “una duda carente de respuestas” (p. 44). De acuerdo a este autor, las habilidades de pensamiento requeridas para resolver problemas son cognitivas, metacognitivas, cognoscitivas y la memoria, como se pueden apreciar en la Tabla 2.1.

Tabla 2.1: *Habilidades de pensamiento requeridas para resolver problemas según García (2013).*

Cognitivas	Cognoscitivas	Metacognitivas	Memoria
-------------------	----------------------	-----------------------	----------------

Análisis Síntesis Transferencia creatividad	Observación e identificación de los problemas. Cuestionamiento y planteo de preguntas. Modelización. Trabajo cooperativo. Aplicación de algoritmos. Lectura y escritura.	Elaborar planes para cada actividad que se realiza en el aula. Evaluar y retroalimentar los planes elaborados para llevar a cabo las actividades. Utilizar el tiempo escolar.	Asignación de significado a las informaciones y conceptos. Almacenamiento y estructuración organizada de los conocimientos en la mente. Recordación inicial. Procesado, transformación y codificación de la información.
--	---	--	---

Perkins (2000, citado por Ritchhart, Church, y Morrison, 2014, p. 50) define ocho tipos de pensamiento para que los estudiantes alcancen la comprensión, sin embargo, en cuanto a la resolución problemas incluye seis tipos adicionales: identificar patrones y hacer generalizaciones, generar posibilidades y alternativas , evaluar evidencia, argumentos y acciones, formular planes y acciones de monitoreo, identificar afirmaciones, suposiciones y prejuicios y aclarar prioridades, condiciones y lo que se conoce.

Muchos autores desde diferentes disciplinas y ciencias han propuesto diferentes estrategias para la resolución de problemas, sin embargo, en lo referente a la enseñanza se resalta la importancia de que los alumnos entiendan al resolver un problema, la idea es encontrar la mejor solución, no una solución cualquiera (Marzano y Pickering, 2005) es deber del docente que los estudiantes comprendan que ningún problema puede considerarse completamente terminado.

Polya (1989) propuso su método de resolución de problemas que contempla los pasos de la Figura 2.2: *Estrategia de resolución de problemas según Polya (1989)*. y requiere habilidades como la selección de información relevante, la identificación de una meta, la planificación y elección de la estrategia más adecuada, la toma de decisiones, la ejecución de la estrategia elegida y la evaluación de la situación propuesta (Limón y Carretero, 1995, p. 3), también, plantea que para solucionar un problema fácilmente hay que antes haber solucionado muchos

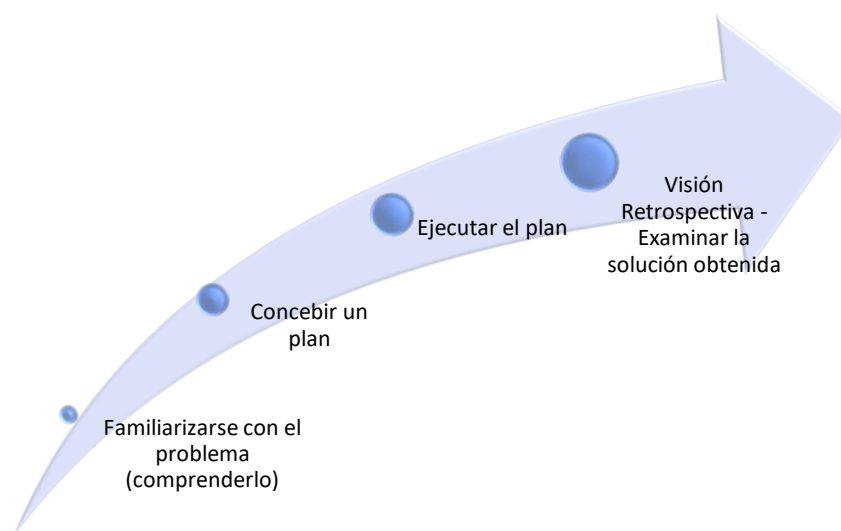


Figura 2.2: Estrategia de resolución de problemas según Polya (1989).

problemas y perfeccionar una estrategia de solución.

Por su parte Schoenfeld (1985) menciona que la habilidad de resolver problemas es una definición operacional del entendimiento, ya que no solo es producto de lo que el estudiante sabe, sino también de su percepción del conocimiento, derivada de su experiencia con las matemáticas, sus creencias y su contexto, por lo que propone un método holístico, cuidadosamente delineado y pensado para que el estudiante use todos los recursos que pueda tener a su disposición en la búsqueda de una solución. Sus elementos se resumen en la Figura 2.3: *Categorías involucradas en la resolución de problemas según Schoenfeld (1989)*.

2.2.4.2. Aprendizaje basado en problemas (ABP)

La estrategia de aprendizaje basado en problemas parte de una recopilación de situaciones cuidadosamente escogidas o construidas por el docente que se presentan a pequeños grupos de estudiantes asesorados por él. La tarea del grupo de estudiantes es discutir estos problemas y producir explicaciones tentativas para los fenómenos describiéndolos en términos fundados de

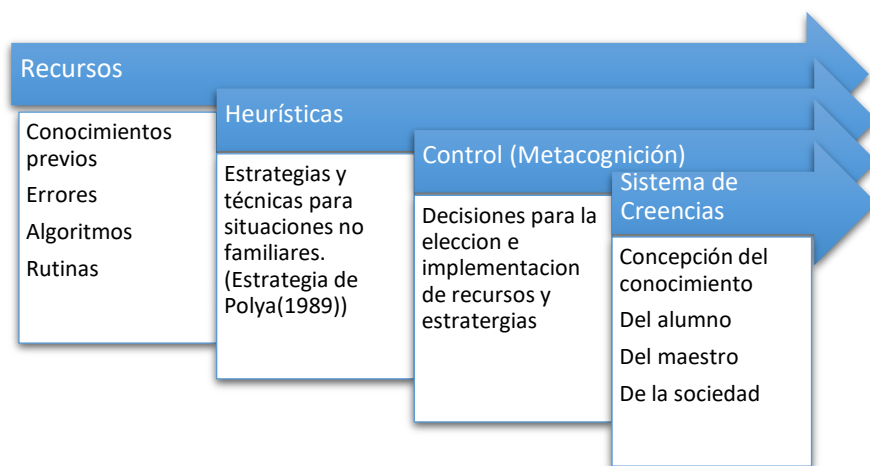


Figura 2.3: Categorías involucradas en la resolución de problemas según Schoenfeld (1989).

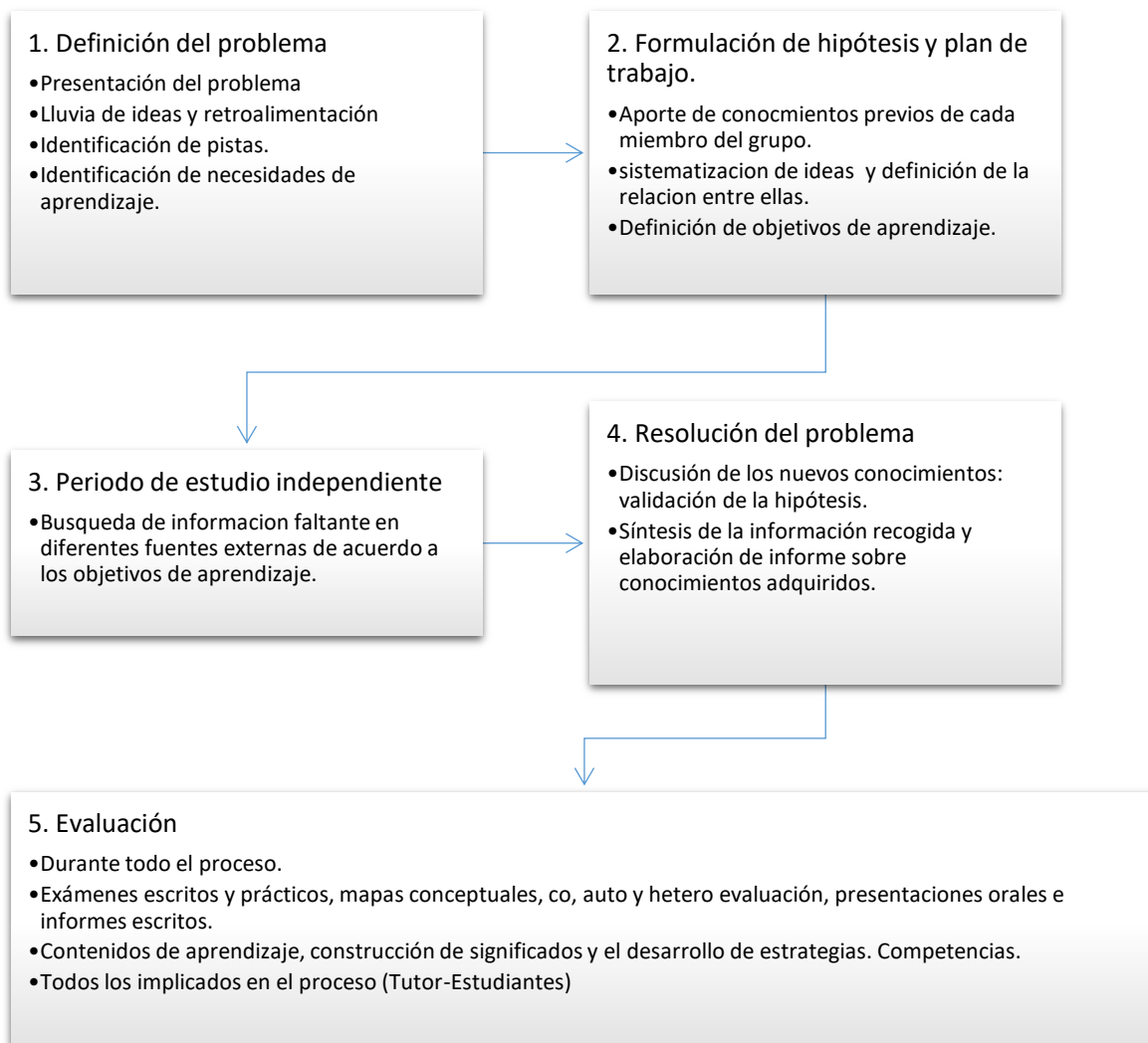


Figura 2.4: Etapas del ABP. Adaptación con base en Vizcarro y Juárez (2008) y Gutiérrez, de la Puente, Martínez, y Piña (2012).

procesos, principios o mecanismos relevantes (Norman y Schmidt, 1992 citado por Vizcarro y Juárez, 2008).

Esta metodología de aprendizaje aparece a finales de la década de los sesenta del siglo XX, cuando se llevó a cabo su inserción formal en la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad de McMaster en Canadá donde se plantean por vez primera que sus profesionales, además de adquirir conocimientos, tenían que adquirir también una serie de competencias y habilidades básicas para su trabajo. Barrows (1980 citado por Gutiérrez, de la Puente, Martínez,

y Piña, 2012), creador del ABP, se propuso evitar la dicotomía entre la “forma de aprender durante los estudios y la forma de trabajar a lo largo de la vida profesional”, ya que la apreciación general de los estudiantes es que el “verdadero” aprendizaje ocurre cuando se enfrentan a los problemas en el ambiente real del trabajo, después de terminar la carrera (Gutiérrez et al., 2012).

Las Características esenciales del ABP incluyen una metodología centrada en el estudiante, donde el aprendizaje es activo y colaborativo permanentemente logrando el razonamiento crítico a lo largo del proceso y al final del mismo en diferentes escenarios y cambios de contexto a los que se pueda ver expuesto el estudiante. Los Principios cognitivos desde los que parte el ABP incluyen la toma de decisiones, la retroalimentación/reforzamiento, la motivación, la transferencia del aprendizaje y la metacognición.

Básicamente la estructura del ABP involucra tres etapas en las cuales se desarrollan una serie de pasos por parte de los participantes, estas etapas son: definición del problema, formulación de hipótesis y la validación de la misma. En torno a estas tres etapas se desarrollan una serie de actividades que permiten avanzar de una a otra. El esquema general para la aplicación del ABP incluye los pasos de la Figura 2.4: *Etapas del ABP. Adaptación con base en Vizcarro y Juárez (2008) y Gutiérrez, de la Puente, Martínez, y Piña (2012).*

2.2.5. Enseñanza para la Comprensión (EpC)

El marco de la Enseñanza para la Comprensión busca que el estudiante pueda resolver problemas en situaciones inéditas usando sus conocimientos previos, por lo cual se proporciona un lenguaje para que el docente analice y construya currículos en lo que respecta a esta necesidad (Blythe, 2002). El marco conceptual del modelo incluye cuatro ideas clave: tópicos generativos, metas de comprensión, desempeños de comprensión y evaluación diagnóstica y continua, siendo

Tabla 2.2: *Elementos del marco de EpC. Adaptado de Barrera y León (2015).*

Hilo Conductor

- Grandes preguntas que guían el aprendizaje disciplinar a largo plazo.

Tópico generativo

- Conceptos, ideas o eventos centrales sobre los que nos interesa que los estudiantes desarrollen comprensión

Metas de Comprensión

- Comprensiones que el docente espera que sus estudiantes alcancen durante un determinado tiempo

Desempeños de Comprensión

- Acciones que necesitan ir acompañadas de mucha reflexión, constituyen aquello que los estudiantes hacen

Valoración Continua

- Conjunto de ciclos de retroalimentación centrados en la comprensión, que utilizan estudiantes y maestros a lo largo del proceso de enseñanza-aprendizaje para apoyar dicho proceso

el orden de su uso arbitrario; las características de estos elementos se resumen en la Tabla 2.2:

Elementos del marco de EpC. Adaptado de Barrera y León (2015)..

La EpC es una didáctica comunicativa porque asume una forma dialógica, es decir, un proceso continuo en que el educando va construyendo su conocimiento junto a las demás personas, en su práctica social, recibiendo apoyo y retroalimentación, pero también aportando a otros lo que sabe. El rol del maestro es el de acompañante en todo el proceso que está centrado en el estudiante, quien es el principal actor y es considerado un sujeto individual y con una interpretación propia del mundo, entonces, se coloca en un mismo plano a docente, estudiantes y saberes, de manera que se dé una integración que permita desempeños más eficaces y eficientes y que trasciendan a las realidades de los estudiantes.

Por otra parte, se puede entender la EpC como una teoría de la acción con un eje constructivista, que lleva al estudiante a un proceso de metacognición guiado con tres preguntas

esenciales que se deben plantear los docentes: ¿qué quiere que el estudiante comprenda? ¿cómo involucrar a los estudiantes en la construcción de estas comprensiones? y ¿cómo saber que esas comprensiones se desarrollan? (Barrera y León, 2015).

Cabe resaltar, que el núcleo central de la Enseñanza para la Comprensión es la comprensión misma, entendida como la capacidad de hacer con un tópico una variedad de cosas que estimulan el pensamiento, tales como explicar, demostrar y dar ejemplos, generalizar, establecer analogías y volver a presentar el tópico de una nueva manera (Blythe, 2002; Wiske, 1998). La definición de los investigadores del Proyecto Zero de la Universidad de Harvard, propone la comprensión como la “capacidad de pensar y actuar flexiblemente con lo que sabemos, para resolver problemas, crear productos e interactuar con el mundo que nos rodea” (Wiske, 1999 citado por Barrera y León 2015.p. 27), por lo tanto, comprender no es solo tener conocimientos, es sobre todo la habilidad de utilizar este conocimiento de forma creativa y competente en la vida.

Los investigadores del Proyecto Zero plantean que las tres metas indiscutibles de todo proceso educativo, en cualquier área son: la retención, la comprensión y el uso activo del conocimiento, donde, la comprensión desempeña una función central (Perkins, 1998; Ritchhart, Church, y Morrison, 2014b), particularmente, Perkins aborda la comprensión porque para él esta no es precursora de los desempeños cognitivos de las taxonomías del pensamiento, sino el resultado de todos estos procesos, pues en los individuos las formas de pensamiento interactúan de forma dinámica para producir el aprendizaje y no es “apropiada” la idea de un pensamiento secuencial o jerárquico como el que considera Bloom (1977), entonces, en vez de preocuparse por “los niveles entre los distintos tipos de pensamiento, sería mejor si centra la atención en los niveles o la calidad dentro de un mismo tipo de pensamiento”(Ritchhart, Church, y Morrison, 2014, p. 40).

De acuerdo a lo anterior, se puede decir que un estudiante puede demostrar que comprendió según la EPC cuando realiza interpretaciones, argumenta, da ejemplos, explica con sus palabras y puede retomar un tema, volviéndolo a explicar, pero de forma más amplia. Situaciones que se evidencian a partir de sus desempeños, donde pone en juego sus aprendizajes, pero ya desde su realidad; solo así se puede decir que verdaderamente ha comprendido (Wiske, 1998).

2.2.6. El análisis del aula y la práctica docente

Entrar a analizar las acciones realizadas al interior del aula, con motivo de estudiar sus dinámicas, cambios y evaluación, requiere de una claridad conceptual que guíe los esfuerzos tanto en la recolección de información, como en su análisis posterior. Como el objetivo general contó con la reflexión docente como motor de la investigación, se decidió entender la práctica docente como su unidad de análisis.

Esta unidad de análisis estuvo compuesta por tres dimensiones: enseñanza, aprendizaje y pensamiento, que constituyeron los elementos fundamentales del análisis de la práctica pedagógica y dentro de los cuales se trazaron categorías y subcategorías de análisis para hacer las observaciones y recoger los datos que permitieron cumplir con el objetivo general. A continuación, se describen brevemente cada una.

2.2.6.1. Dimensión enseñanza

Shulman (2005), menciona que la enseñanza consiste en buscar formas de transmitir ideas para lograr que los estudiantes puedan llegar a saber, a discernir, a comprender y a convertirse en expertos en un tema determinado, entonces, el maestro debe comprender lo que va a enseñar y debe saber cómo hacerlo, por lo tanto, la enseñanza culmina cuando hay una nueva comprensión por parte del maestro y de los estudiantes. Según este autor, los aspectos esenciales de la enseñanza son los objetivos de que los alumnos aprendan a comprender y resolver problemas,

que aprendan a pensar crítica y creativamente y que aprendan datos, principios y normas de procedimiento (p. 10).

2.2.6.2. Dimensión aprendizaje

Piaget definió el aprendizaje como la formación pasiva de asociaciones alojadas en el pensamiento (Siegler, 2000, citado por Woolfolk, 2010, p. 48), en contraste, Vygotsky creía que el aprendizaje es un proceso activo que no necesita esperar que el aprendiz “esté listo”, convirtiéndose en una herramienta para que el desarrollo llegue a niveles más altos desde la interacción social (p. 48). Por su parte Bandura (1987, citado por Vielma y Salas, 2000, p. 7) piensa que el aprendizaje es un “proceso de adquisición de conocimientos y su correspondiente procesamiento cognitivo de la información”. Para los fines de la investigación se adopta la idea de Vygotsky y la construcción social de conocimiento, debido a características de la evaluación formativa y del aprendizaje basado en problemas que requieren interacción entre individuos para alcanzar aprendizajes.

2.2.6.3. Dimensión Pensamiento

A partir del esfuerzo de Piaget (1970) por describir el proceso evolutivo que sufre el pensamiento desde el nacimiento hasta la madurez, muchos autores han intentado dar una mirada desde diferentes enfoques a los procesos mentales que se llevan a cabo en los individuos, por lo que Bloom (1977) clasificó los objetivos educativos en diferentes niveles de conocimiento y grupos de procesos cognitivos, logrando así, la creación de preguntas encaminadas a medir los mismos objetivos de aprendizaje para hacer procesos de evaluación más efectivos.

La forma de trabajar en el desarrollo del pensamiento y la importancia de hacerlo para alcanzar aprendizajes significativos fue el aporte de Sánchez (1992; 1999). Esta autora señala que el pensamiento está determinado por la perspectiva particular de cada persona, de acuerdo

con sus experiencias previas sus conocimientos y emociones (Márquez, 2014), por lo que se propuso desarrollar habilidades que propicien un aprendizaje más perdurable y de mayor aplicabilidad en la toma de decisiones y en la solución de problemas que el individuo identifica en su entorno.

Perkins (2000) aborda la comprensión como fin último del desarrollo del pensamiento, porque para él esta no es precursora de los desempeños cognitivos de las taxonomías, sino el resultado de todos estos procesos, pues en los individuos las formas de pensamiento interactúan de forma dinámica para producir el aprendizaje y no es “apropiada” la idea de un pensamiento secuencial o jerárquico como el que considera Bloom (1977), entonces, en vez de preocuparse por “los niveles entre los distintos tipos de pensamiento, será mejor si centra la atención en los niveles o la calidad dentro de un mismo tipo de pensamiento” (Ritchhart, Church, y Morrison, 2014, p. 40).

2.3. Marco legal

La investigación se enmarca en referentes legales colombianos como la Ley 115 de 1994 que estipula como uno de los fines de la educación:

El desarrollo de la capacidad crítica, reflexiva y analítica que fortalezca el avance científico y tecnológico nacional, orientado con prioridad al mejoramiento cultural y de la calidad de la vida de la población, a la participación en la búsqueda de alternativas de solución a los problemas y al progreso social y económico del país (Ley 115, 1994, Art. 5, num.9).

Así mismo, esta ley contempla que durante la educación básica “se debe ampliar y profundizar en el razonamiento lógico y analítico para la interpretación y solución de problemas de la ciencia, la tecnología y de la vida cotidiana” (Ley 115, 1994, Art.20), por lo cual se busca el desarrollo de capacidades para el razonamiento lógico, con el fin de utilizarlas en la

interpretación y solución de los problemas científicos y del entorno. Además, esta ley en su artículo 92, establece que los establecimientos educativos deben incorporar dentro del Proyecto Educativo Institucional acciones pedagógicas para favorecer el desarrollo de habilidades para la toma de decisiones, la adquisición de criterios y la solución de problemas, entre otros.

Por su parte el Decreto 1290 de 2009 que reglamenta la evaluación del aprendizaje y promoción de los estudiantes de los niveles de educación básica y media, cuenta dentro de los propósitos de la evaluación:

Identificar las características personales, intereses, ritmos de desarrollo y estilos de aprendizaje del estudiante para valorar sus avances. Proporcionar información básica para consolidar o reorientar los procesos educativos relacionados con el desarrollo integral del estudiante. Suministrar información que permita implementar estrategias pedagógicas para apoyar a los estudiantes que presenten debilidades y desempeños superiores en su proceso formativo (Decreto 1290, 2009, art.3).

También, es necesario, dar una mirada a los Lineamientos Curriculares para la Enseñanza de las Ciencias Naturales y la Educación Ambiental (MEN, 1998a) donde se menciona que “para poder criticar o poner a prueba una teoría es necesario comprenderla. Esta comprensión supone la habilidad de analizar, desmembrar sus elementos para entenderlos en forma individual y después reconstituir el todo mediante la síntesis” (p. 34), lo que sustenta la necesidad de buscar alternativas para el desarrollo de habilidades de pensamiento en los estudiantes, específicamente habilidades de análisis y resolución de problemas, ya que en otro de sus apartados se menciona que “el estudiante es capaz de plantear y tratar problemas prácticos cuando ante diversas situaciones, es capaz de entenderlas en términos de un problema” (p. 93).

Además, los lineamientos encaminan los objetivos de la evaluación a estimular la reflexión sobre los procesos de construcción del conocimiento y a identificar las ideas previas del alumno para tenerlas en cuenta en el diseño y organización de las actividades de aprendizaje, aprovechando los errores para avanzar en el conocimiento y el ejercicio de la docencia. Estas ideas se sincronizan con los propósitos de la evaluación formativa.

Uno de los objetivos que se estableció dentro de los Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales (MEN, 2004), es que el estudiante desarrolle habilidades científicas, durante su vida escolar, entre las que se cuentan: “explorar fenómenos y hechos, analizar problemas, observar, recoger y organizar información relevante, utilizar diferentes métodos de análisis, evaluar los métodos y compartir los resultados” (2004, p. 6). La publicación de los estándares supone que “para el ejercicio de competencias científicas se requieren conocimientos, habilidades, destrezas, actitudes y disposiciones específicas” (MEN, 2007, p. 12) que den cuenta de la comprensión de diversas situaciones del entorno por parte del estudiante.

Por último, los Derechos Básicos de Aprendizaje (MEN, 2016) en el área de ciencias “constituyen un conjunto de conocimientos y habilidades que se pueden movilizar de un grado a otro, en función de los procesos de aprendizaje de los estudiantes” (p. 6), entre los que se considera el análisis y resolución de problemas en torno a distintos tópicos de la física y la química para los grados décimo y undécimo.

2.3.1. Sobre el consentimiento informado

Como lo indica (Ospina, 2017), la investigación en ciencias sociales debe estar enmarcada dentro de principios éticos que promuevan el respeto y beneficien a los sujetos sobre los cuales se investiga, uno de estos principios es el de consentimiento.

De acuerdo a lo anterior y teniendo en cuenta la legislación en cuanto al tratamiento de datos personales en Colombia (Ley 1581 de 2012), para esta investigación se elaboró un consentimiento informado dirigido a los padres de familia de los estudiantes participantes, de modo que pudieran entender claramente los detalles de la investigación y los beneficios para ellos, así como el manejo que se le dio a los datos recolectados, el cual se puede ver en el Anexo B. De la misma manera, se solicitó consentimiento escrito al rector de la institución, donde se le dio a conocer el objetivo de la investigación y las acciones que se llevarían a cabo durante su desarrollo en miras de atender al Título II, artículo. 4, numeral c de la citada ley.

Capítulo 3: Metodología

3.1. Enfoque y alcance de la investigación

La investigación adoptó un enfoque cualitativo, que concibe la práctica educativa como un laboratorio para el desarrollo del conocimiento profesional docente (Latorre, 2005), donde la investigación es vista como una metodología para resolver problemas educativos y la labor docente es una actividad comprometida con los valores sociales, morales y políticos. Carr y Kemmis (1988) afirman que desde este enfoque el grupo de docentes “asume la responsabilidad emancipadora de los dictados de la irracionalidad, la injusticia, la alienación y la falta de auto realización”, por lo cual se busca una acción liberadora de la educación.

El enfoque cualitativo “utiliza la recolección y análisis de los datos para afinar las preguntas de investigación o revelar nuevos interrogantes en el proceso de interpretación” (Hernández, Fernández, y Baptista, 2014, p. 7), lo cual implica que el proceso sirva para determinar las potenciales preguntas de investigación, luego perfeccionarlas, elegir las y posteriormente darles respuesta. En este enfoque la indagación no es estática y va entre los hechos y su interpretación, resultando en un proceso cíclico en el que la secuencia cambia con cada estudio.

De acuerdo con lo anterior, este enfoque es preciso para una investigación que busca alternativas de solución para un problema identificado en el aula, desde la reflexión sobre la propia práctica, a sabiendas del carácter dinámico de esta y en miras de lograr una transformación que beneficie a la comunidad educativa de la institución.

Referente al alcance de la investigación, conviene mencionar que en el enfoque cualitativo lo que hace el investigador es declarar un propósito que nace del trabajo de campo más que de la revisión bibliográfica, ya que no se plantean hipótesis sino preguntas de investigación que van emergiendo en torno a una unidad de análisis, entendida esta como el proceso que está siendo

explorado y que se enfoca en un solo concepto o proceso en vez de relacionar variables. Por lo tanto la investigación cualitativa no busca probar teorías, sino que pretende compartir ideas y desarrollar temas basados en esas ideas (Creswell, 2012).

La postura en el enfoque cualitativo es abierta al hecho de que pueden ir cambiando las preguntas de investigación a medida que avanza el proceso, lo que la hace inductiva, puesto que no busca comparar grupos sino comprender puntos de vista individuales, por lo que el alcance “es emergente, es decir cambiante, va "saliendo", se va configurando de acuerdo a las condiciones, propósitos y hallazgos de la investigación” (Galeano, 2004, p. 34).

3.2. Diseño de investigación

El presente informe de investigación cuenta con un diseño por Investigación Acción (IA), si bien conserva la macroestructura de un informe de investigación formal (con la enunciación de un problema, una pregunta de investigación, unos antecedentes, una metodología, unos resultados, etc.), es preciso que el lector tenga en cuenta que cada apartado que compone el documento corresponde a la realización de uno de varios ciclos de investigación.

El método que se utilizó en esta investigación fue cíclico, denominado “*espiral autorreflexiva*”, que se compone de las cuatro actividades principales: planificación, acción, reflexión y observación (Carr y Kemmis, 1988, p. 280). Como puede verse en la Figura 3.1, se recorrió la espiral, partiendo de la observación y regresando en varias oportunidades a la reflexión sobre los datos recolectados para poder concebir y ejecutar cada plan. Esta metodología muestra un proceso en el cual los sujetos investigados son también coinvestigadores, participando activamente en el planteamiento del problema (ya que les afecta), la información

que debe tenerse al respecto, los métodos y técnicas que se usen y las acciones que se tomen a futuro (Martínez, 2000).

3.3. Estudiantes participantes

Dentro de la institución la población que interviene en el proyecto de investigación son los estudiantes del ciclo V: décimo y undécimo. Para el año en 2017, el grado decimo cuenta con 19 estudiantes, 10 niñas y 9 niños con edades entre los 14 y 17 años, el 37% de los estudiantes no

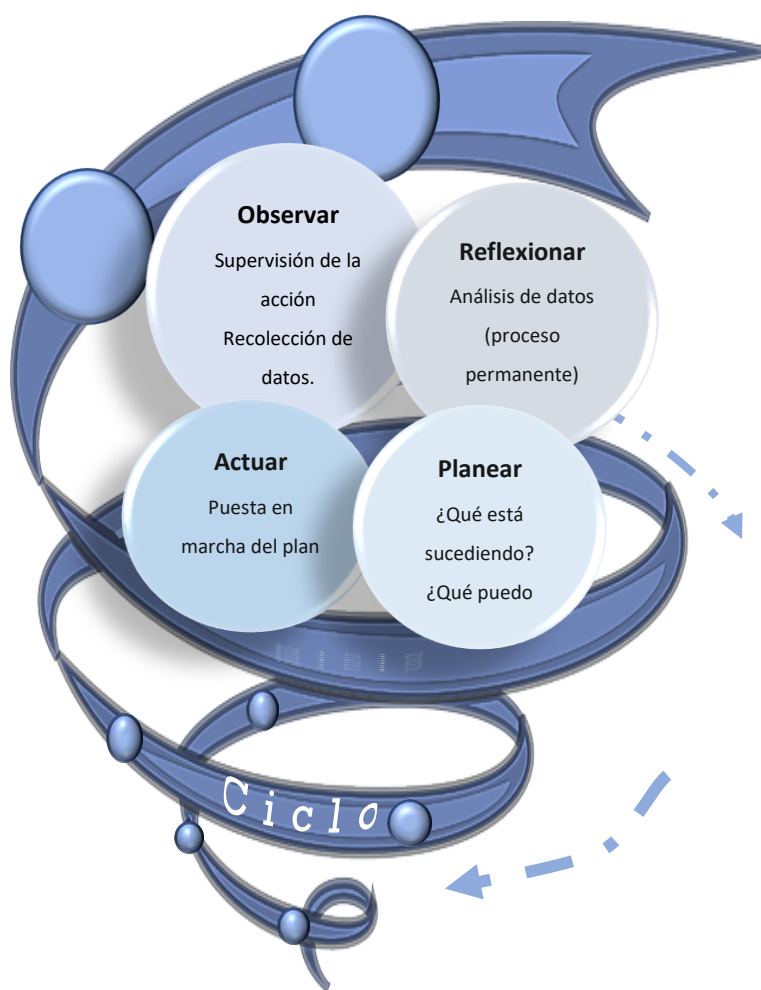


Figura 3.1: Ciclos de la IA según Carr y Kemmis (1988).
Fuente: construcción propia.

vive en la vereda, y el grado once, cuenta con 21 estudiantes, 12 niñas y 9 niños, con edades

entre los 16 y 18 años, la mayoría son estudiantes del colegio desde el grado preescolar y viven en la vereda.

3.4. Unidad de análisis

De acuerdo a Hernández et al. (2014) en una investigación cualitativa la unidad de análisis puede ser conductual, este tipo de unidad incluye la práctica, que se refiere a “una actividad continua, definida por los miembros de un sistema social como rutinaria, por ejemplo, las prácticas del maestro en el salón de clases” (p. 397). De acuerdo a lo anterior, la investigación gira en torno a la unidad de análisis en pro de la mejora de las prácticas pedagógicas, puesto que esta define el sentido mismo de llevar a cabo una investigación de este tipo en el diseño de investigación acción en el campo educativo.

La unidad de análisis está compuesta por las dimensiones: enseñanza, aprendizaje y pensamiento, que para los fines del trabajo se constituyen como elementos fundamentales de la práctica pedagógica y dentro de los cuales conviene hacer observaciones y recoger datos que brinden información que permita cumplir el objetivo general.

La definición de estas dimensiones obedece a la elección del marco de Enseñanza para la Comprensión (EpC) para el diseño de las planeaciones de clase y como desde este se considera que “el pensamiento está en el centro del proceso de aprendizaje [...] por lo tanto el docente debe reconocer que al disminuir las oportunidades de pensamiento en los estudiantes, también está reduciendo su aprendizaje” (Ritchhart et al., 2014a).

3.4.1. Categorías de análisis iniciales

Dentro de cada una de las dimensiones de la práctica pedagógica se han definido unas categorías de análisis, entendidas como “ordenadores epistemológicos, campos de agrupación temática o supuestos implícitos en el problema, que dan sentido a los datos y permiten

reducirlos, compararlos y relacionarlos” (Galeano, 2004, p.48), en miras de cumplir el objetivo general. Las categorías iniciales están orientadas a cada uno de los objetivos específicos, en la Tabla 3.1. se puede apreciar el desarrollo dado a las mismas, así como las subcategorías asumidas para cada una.

La definición de categorías se hizo de forma deductiva desde la teoría, ya que como lo mencionan De Souza, Ferreira, Cruz, y Gomes (2003) “el investigador debería antes del trabajo de campo definir las categorías a ser investigadas”. Las categorías iniciales son de tipo descriptivo y de acuerdo a los criterios señalados por (Galeano, 2004) se tuvo en cuenta la relevancia, la exclusividad, complementariedad y la especificidad en su selección. En la Tabla 3.2. se describen los criterios para la definición de cada categoría y sus correspondientes subcategorías.

Tabla 3.1: *Categorías y subcategorías de análisis para la investigación. Fuente: construcción propia.*

UNIDAD DE ANÁLISIS	DIMENSIONES	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	CATEGORÍAS DE ANÁLISIS	SUBCATEGORÍAS DE ANÁLISIS
Mejora de las prácticas pedagógicas en el aula	ENSEÑANZA	Identificar el papel de la evaluación formativa en los procesos de análisis y resolución de problemas en la enseñanza de la física.	Evaluación formativa	Técnicas y herramientas de evaluación formativa Efectos de la evaluación formativa en la resolución de problemas.
	PENSAMIENTO	DESCRIBIR LOS CAMBIOS EN LA PRÁCTICA PEDAGÓGICA EN TORNO A LOS PROCESOS DE EVALUACIÓN AL INTERIOR DE LA CLASE DE FÍSICA, DURANTE EL DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN.	Habilidad de análisis	Comprensión de situaciones problemáticas (descomposición del problema en sus partes y relación entre estas). Contextualización de situaciones problemáticas Estrategia de resolución
	APRENDIZAJE		Habilidad de resolución de problemas	Identificación de los objetivos de aprendizaje Recursos (conocimientos base)

Tabla 3.2: *Criterios para la definición de las categorías y subcategorías iniciales de la investigación de acuerdo a Galeano (2004).*
Fuente: construcción propia.

CATEGORÍA O SUBCATEGORÍA	RELEVANCIA	EXCLUSIVIDAD	COMPLEMENTARIEDAD	ESPECIFICIDAD	EXHAUSTIVIDAD
Evaluación formativa	El objetivo general busca fortalecer este tipo de evaluación.	Es el tipo de evaluación que se desea fortalecer y propiciar con la investigación y no a otra.	Proporciona información propia del proceso de evaluación en el área de física y su aporte a las dimensiones de la práctica pedagógica.	Campo temático: evaluación.	La observación se ha hecho en torno a todas las prácticas evaluativas en el aula en el área de física.
Habilidad de análisis	El objetivo general busca fortalecer esta habilidad de pensamiento en los estudiantes.	Se obtienen datos que pertenecen solo a esta habilidad, ya que los estudiantes efectúan procesos de análisis permanentemente en las diferentes etapas de la clase de física.	Proporciona información acerca de cómo los estudiantes descomponen información referente a la física y establecen relaciones entre diferentes conceptos para lograr desarrollar comprensión.	Campo temático. Habilidades de pensamiento.	La observación se ha hecho en torno a la habilidad de los estudiantes para descomponer situaciones problema en partes y establecer la relación entre ellas.

Habilidad de resolución de problemas	El objetivo general busca fortalecer esta habilidad de pensamiento en los estudiantes.	Se obtienen datos que pertenecen solo a esta habilidad y a las estrategias que usan los estudiantes para resolver problemas de manera individual y en equipo.	Las estrategias de solución de problemas seguidas por los estudiantes propician oportunidades para la evaluación formativa y para llevar a cabo análisis de situaciones.	Campo temático. Habilidades de pensamiento.	La observación se ha hecho en torno a las estrategias de resolución de problemas utilizadas por los estudiantes y los resultados del aprendizaje basado en problemas.
Técnicas y herramientas de evaluación formativa	Determina las técnicas y herramientas de evaluación formativa más apropiadas para construir la estrategia que fortalezca las habilidades de análisis y resolución de problemas.	Las técnicas y herramientas utilizadas en la estrategia están direccionadas a propiciar la evaluación formativa.	Determina los efectos de la evaluación formativa en el análisis y resolución de problemas de los estudiantes al aplicarse como uno de los pasos de la resolución de problemas según los métodos de Polya y Schoenfeld y los fundamentos del aprendizaje basado en problemas.	Campo temático: evaluación.	Se recogieron datos acerca de la planeación de clases y la aplicación de técnicas y herramientas de evaluación formativa.

Efectos de la evaluación formativa en la resolución de problemas.	Muestra el aporte de la evaluación formativa a las estrategias de resolución de problemas.	Abarca los efectos de la evaluación formativa en el aprendizaje de los estudiantes, en la enseñanza y en el pensamiento tanto de estudiantes como de la docente.	Aporta a la mejora en las habilidades de análisis y resolución de problemas de los estudiantes.	Campo temático: evaluación.	Se recogieron datos a partir de entrevistas y actividades de los estudiantes que reflejan el efecto de la evaluación formativa en su proceso de aprendizaje y comprensión.
Comprensión de situaciones problemáticas (descomposición del problema en sus partes y relación entre estas).	Indica como los estudiantes analizan y comprenden una situación problema antes de resolverla.	Es el primer contacto del estudiante con la situación problema y se constituye en el primer paso de la estrategia de resolución de Polya (1989).	Propicia la creación de un plan de solución y el intercambio de ideas entre miembros de un equipo de solución.	Campo temático. Habilidades de pensamiento: análisis.	Se han recogido datos a partir de observaciones de clase en el diario de campo, de actividades de los estudiantes.
Contextualización de situaciones problemáticas	Indica como los estudiantes muestran la comprensión de un problema aterrizándolo en su contexto de aula.	Se constituye como elemento de una de las dimensiones del método Schoenfeld, donde el estudiante muestra comprensión al relacionar una situación problema con su contexto.	Evidencia el desarrollo de la habilidad de análisis en los estudiantes.	Campo temático. Habilidades de pensamiento: resolución de problemas.	Se recogieron datos a partir de la observación de clase y la discusión que tiene los estudiantes de situaciones que se presentan en su contexto.

Estrategia de resolución	Las estrategias de Schoenfeld y Polya incluyen pasos que pueden propiciar la evaluación formativa y esta a su vez favorece la resolución de problemas.	La estrategia se enfoca en dar aplicación contextualizada a las estrategias de Schoenfeld y Polya para resolver problemas y que incluyen la evaluación formativa como parte importante en todo el proceso de resolución.	Incluye las técnicas y herramientas de evaluación formativa, así como evidencias y análisis de situaciones problema.	Campo temático. Habilidades de pensamiento: resolución de problemas.	Se recogen datos a partir de la observación de clases y las actividades desarrolladas por los estudiantes de forma individual y grupal.
Identificación de los objetivos de aprendizaje	Muestra como los estudiantes identifican las metas a las cuales deben llegar después de solucionar un problema.	Orienta las planeaciones de clase, los desempeños de los estudiantes y su evaluación formativa.	Ayuda a establecer las metas de la evaluación formativa en las planeaciones, las intenciones de enseñanza en las mismas y las movilizaciones de pensamiento en los estudiantes.	Campo temático. Habilidades de pensamiento: resolución de problemas.	Se recogen datos a partir de la observación de clases y las actividades desarrolladas por los estudiantes.
Recursos (conocimientos base)	Se constituyen como los insumos con los que cuentan los estudiantes para afrontar la resolución de una situación problema.	Son los conocimientos previos con los que cuenta cada estudiante.	Es el punto de partida para los estudiantes a la hora de resolver una situación.	Campo temático. Habilidades de pensamiento: resolución de problemas.	Se recogen datos a partir de la observación de clases y las actividades desarrolladas por los estudiantes.

3.4.2. Categorías emergentes

La riqueza de realizar la investigación dentro del enfoque cualitativo radica en su naturaleza dinámica, ya que esta permite que emerjan nuevas categorías o subcategorías luego de la recolección de datos. Estas categorías emergentes son encontradas en el trabajo de campo, comparadas con las categorías generales, establecidas antes (Galeano, 2004; Latorre, 2005) y formuladas con miras a una mejor clasificación de la información recopilada.

En la investigación surgieron subcategorías emergentes dentro de cada una de las categorías iniciales cuya descripción de los criterios de selección se puede ver en la

Tabla 3.3.

3.5. Recolección de información

Con el fin de recolectar información y evidencia suficiente para plantear, documentar y generar un plan de acción sobre el problema, se hace un recuento de los instrumentos y técnicas que se emplearon en la investigación:

3.5.1. Técnicas de recolección de información

3.5.1.1. Observación

Para la investigación la técnica más utilizada fue la observación, entendida como un proceso de recopilación de información de acciones individuales y colectivas: ¿qué hacen los participantes? ¿a qué se dedican? ¿cuándo y cómo lo hacen? ¿cuáles son los propósitos y las funciones de cada actividad? (Creswell, 2012; Hernández et al., 2014), lo que ofrece excelentes oportunidades para ver experiencias y opiniones de los estudiantes, compañeros docentes y la docente investigadora.

Tabla 3.3: *Criterios para la definición de las subcategorías emergentes de la investigación de acuerdo a Galeano (2004). Fuente: construcción propia*

CATEGORÍA	SUBCATEGORÍA	RELEVANCIA	EXCLUSIVIDAD	COMPLEMENTARIEDAD	ESPECIFICIDAD	EXHAUSTIVIDAD
Evaluación formativa	Actitudes y creencias de los estudiantes frente a la evaluación y la evaluación formativa.	Resalta la transformación de las posturas de los estudiantes frente a los procesos de evaluación al interior de la clase de física.	Da cuenta de la intención de una evaluación que sea incluyente y tenga en cuenta a todos los actores involucrados en el problema.	Apoya la planeación de clase y la elección de estrategias, técnicas y herramientas de evaluación al interior del aula.	Campo temático: evaluación.	Se recogieron datos a partir de entrevistas y grupos focales que permitieron evidenciar las posiciones de los estudiantes frente a la evaluación.
	Papel de la retroalimentación en el aula	Permite ver el aporte de la retroalimentación al proceso de evaluación formativa y al desarrollo de habilidades para de análisis y resolución de problemas.	Da cuenta de la valoración continua a lo largo de las clases y su impacto en el desarrollo de las habilidades de análisis y resolución de problemas en los estudiantes.	Apoya la aplicación de estrategias para la resolución de problemas y el trabajo en equipo.	Campo temático: evaluación.	Los datos fueron obtenidos a través de la observación, las notas de campo y las actividades realizadas por los estudiantes.
Habilidad de resolución de problemas	Trabajo en equipo	Permite identificar las bondades de aplicar estrategias de	Da cuenta de las habilidades desarrolladas gracias al	Proporciona datos acerca de los resultados de aplicar estrategias de	Campo temático: aprendizaje basado en problemas.	Los datos fueron obtenidos a través de la observación, las notas de campo y las actividades

	resolución de problemas en equipo.	trabajo con otros.	resolución de problemas a nivel grupal.		realizadas por los estudiantes.
Aspectos afectivos y sistema de creencias frente a la resolución de problemas en ciencias	Se compone del conjunto de ideas y creencias que tienen los estudiantes acerca de resolver problemas en el área de física.	Refiere las ideas y aportes de los estudiantes sobre sus temores, errores y aciertos con respecto a la solución de problemas en física.	Provee datos para la mejora de la planeación de clase y la selección de las situaciones problema presentadas y las técnicas y herramientas utilizadas con los estudiantes.	Campo temático: Habilidades de pensamiento: resolución de problemas.	Se recogieron datos a partir de entrevistas y grupos focales que permitieron evidenciar las posiciones de los estudiantes frente a la evaluación.
Dificultades para la resolución de problemas	Se compone de todas las dificultades, retos y fracasos de los estudiantes para resolver problemas a nivel individual y grupal.	Proporciona información acerca de los conocimientos previos de los estudiantes y del éxito de la aplicación de estrategias de resolución de problemas en diferentes contextos.	Complementa la presentación y planificación de las estrategias de resolución seleccionadas.	Campo temático: Habilidades de pensamiento: resolución de problemas.	Los datos fueron obtenidos a través de la observación, las notas de campo y las actividades realizadas por los estudiantes

Comunicación de resultados de aplicación de estrategias de resolución de problemas por parte de los estudiantes.	Visibiliza el pensamiento de los estudiantes acerca de la situación problema que abordaron y de la manera como lo hicieron.	Muestra de forma tangible el pensamiento de los estudiantes luego de aplicar estrategias de resolución de problemas.	Apoya los procesos de planeación y es una oportunidad para la retroalimentación.	Campo temático: Habilidades comunicativas.	Los datos fueron obtenidos a través de la observación, las notas de campo y las actividades realizadas por los estudiantes
--	---	--	--	--	--

De acuerdo con Cerda (1993), la observación fue participante natural, pues la docente investigadora estuvo todo el tiempo en contacto con el fenómeno observado, en este caso las clases de física, obteniendo información sobre la realidad de los estudiantes en su propio contexto y convirtiéndose a su vez en un actor que puede modificarlo y ser modificado por este (De Souza et al., 2003).

3.5.1.2. Entrevista cualitativa

Entrevistas estructuradas y semiestructuradas

Como técnica de recolección de datos, la entrevista proporciona el punto de vista del entrevistado que permite interpretar significados y es un complemento de la observación, ya que las respuestas abiertas a una pregunta permiten al estudiante crear las opciones para responder y no ver su pensamiento y expresión limitados (De Souza et al., 2003; Latorre, 2005).

Se realizaron entrevistas estructuradas y semiestructuradas, de acuerdo con la clasificación que presentan Hernández et al. (2014), con el fin de conocer la concepción que tienen los docentes de la evaluación, cómo se han desarrollado las prácticas evaluativas en la institución y su percepción acerca del SIE.

Entrevista en grupo focal

Este tipo de entrevista se hizo con el fin de describir las percepciones de los estudiantes en torno a la evaluación en diferentes escenarios de la institución, así como de los roles de los docentes y de ellos mismos en todo el proceso. Su objetivo fue obtener información exhaustiva sobre las necesidades, intereses y preocupaciones (Latorre, 2005) de los estudiantes generando interacción entre ellos para que se construyan grupalmente significados desde las prácticas pedagógicas. En esta técnica la unidad de análisis es el grupo y lo que expresa (Hernández et al., 2014).

En cada entrevista la docente investigadora hizo un pequeño número de preguntas generales en torno a la evaluación, el SIE y las actividades de clase y provocó respuestas de los estudiantes en el grupo, siendo una técnica útil cuando los estudiantes dudan en proporcionar información, ya que algunos estudiantes son tímidos a la hora de dar respuestas, pero al compartir algunas ideas con sus compañeros se ven animados a participar en las construcciones colectivas de significados.

3.5.1.3. Cuestionario

Esta técnica consiste en un conjunto de cuestiones o preguntas sobre un tema o problema de estudio que se contestan por escrito y deben ser congruentes con el planteamiento del problema (Hernández et al., 2014). Para Latorre (2005) existen dos razones importantes para usar el cuestionario en un proyecto de investigación- acción: “obtener información básica que no es posible alcanzar de otra manera y evaluar el efecto de una intervención cuando es inapropiado conseguir feedback de otra manera” (p. 67).

Durante la investigación se aplicaron cuestionarios a los estudiantes involucrados con el fin de conocer lo que ellos piensan acerca del proceso evaluativo en la institución, en la asignatura y sus aportes para mejorarlo, así como también sus ideas en torno al abordaje de situaciones problema y metodologías de solución, a la retroalimentación, al trabajo en equipo entre otros aspectos.

3.5.1.4. Análisis de documentos

El análisis de documentos es una técnica que consiste en analizar documentos escritos con el fin de obtener información útil y necesaria para responder a los objetivos de la investigación (Latorre, 2005), siendo de gran utilidad para obtener información retrospectiva acerca del

problema de investigación. Los documentos escritos se agrupan en dos clases: documentos oficiales y documentos personales.

Para los fines de la investigación, como lo recomienda Creswell (2012), se ha realizado la recopilación de documentos oficiales en las diferentes etapas de la investigación. Desde la documentación y contextualización del problema se recurrió al análisis de documentos institucionales como el SIE, el manual de convivencia, el ICSE, los resultados de las pruebas Saber 5, 9 y 11 y los reportes de notas de los estudiantes.

En etapas posteriores -durante la implementación de algunos instrumentos en el aula- se recolectaron documentos oficiales y personales como planeaciones de clase en el marco de la EpC, cuadernos de los estudiantes, material elaborado por ellos, pruebas escritas aplicadas, caracterización de la población y resultados de test de estilos de aprendizajes. Estos documentos incluyen algunos insumos como rubricas de evaluación de actividades y rutinas de pensamiento realizadas por los estudiantes, que incluyen procesos de pensamiento y a la vez involucran las habilidades a fortalecer.

3.5.1.5. Material audiovisual

Los medios audiovisuales son técnicas que la docente investigadora utiliza para registrar información seleccionada previamente (Latorre, 2005) en la práctica pedagógica, por ejemplo actividades en clase o material construido por los estudiantes.

Los materiales audiovisuales se recopilaron para ayudar a comprender la práctica pedagógica y su transformación, los registros que se tomaron fueron imágenes, fotografías, videos, y audios de las clases de física.

3.5.2. Instrumentos de recolección de información

3.5.2.1. Carpeta de documentación del problema

Es una forma de archivar registros que sirven como fuente de información referente a la institución y los procesos en los que se ven involucrados estudiantes, docentes, directivos y padres de familia, entre los registros que se incluyeron en la carpeta se encuentran los resultados de las Prueba Saber 11 de los tres últimos años, al igual que los resultados de la Prueba Saber 5 y 9, el resultado del ICSE del 2015 a 2017, planillas de evaluación, pruebas bimestrales aplicadas a los estudiantes, caracterización de la población del colegio, resultados de la evaluación institucional, planeadores de clase, resultados de test de aprendizaje, horizonte institucional, entre otros. Sobre estos registros se llevó a cabo la correspondiente interpretación y análisis de la información para llevar a cabo el planteamiento del problema en miras de que realmente atendiera una necesidad de los actores involucrados en el mismo.

3.5.2.2. Diario de campo

Es un instrumento de registro personal en el que la docente investigadora consigna descripciones del ambiente y desarrollo de la clase que son útiles para la investigación y aportan información detallada de cada uno de los procesos que se llevan a cabo; es un instrumento al cual se recurre en cualquier momento de la práctica pedagógica (Cerdeña, 1993), al no estar estructurado, su flexibilidad permite al docente abrirse a lo imprevisto e inesperado ya que contiene información registrada en vivo (Galeano, 2004).

Para Creswell (2012) es importante que hayan registros de notas descriptivas y de notas reflexivas, además, teniendo en cuenta la clasificación que Latorre (2005) propone para las notas de campo (descriptivas, reflexivas y metodológicas), el diario que se construyó y utilizó se compone de notas descriptivas de las situaciones que se presentan en las clases; notas

interpretativas en las que se registran comentarios y reflexiones de la docente frente a su práctica y las situaciones que involucran las habilidades de análisis y resolución de problemas, así como a la evaluación formativa; y por último, notas metodológicas, que hacen referencia a las particularidades de la enseñanza y el conocimiento didáctico del contenido.

3.5.2.3. Fotografías, videos, audios

Las fotografías y videos se presentan también como recursos de registro que amplían el conocimiento del problema porque permiten registrar momentos o situaciones que muestran el cotidiano vivido al interior del aula (De Souza et al., 2003), como lo señalan McNiff y Whitehead (2002) las fotografías pueden servir para mostrar cambios a través del tiempo y la participación de los alumnos en una actividad, es por esto que el registro fotográfico de la investigación se compone de actividades realizadas por los estudiantes que permitieron visibilizar su pensamiento y evidenciar el desarrollo de habilidades para el análisis y resolución de problemas.

La grabación en video permite a los docentes investigadores registrar y acoplar imágenes auditivas y visuales acerca de las clases, teniendo en cuenta todos los detalles del ambiente de clase, aspectos metodológicos, actitudes de los actores participantes, entre otros, por lo que en la investigación se revisó primero el film, para luego detenerse en los acontecimientos significativos, y así transcribir los episodios pertinentes al problema, como lo recomienda Latorre (2005).

La grabación en audio “permite captar la interacción verbal y registrar las emisiones con precisión, las transcripciones, aunque lleva tiempo prepararlas, resultan un modo idóneo de explorar los aspectos narrativos de segmentos de una lección o problema que se está investigando” (Latorre, 2005). El registro auditivo de la investigación se compone de las sesiones de grupo focal y las entrevistas que se hicieron a compañeros docentes, así como los

pensamientos y anotaciones de la docente investigadora en momentos que ella consideró importantes al interior de las sesiones de clase.

3.5.2.4. Documentos personales

Los documentos personales que se han recolectado para extraer información referente al problema han sido adquiridos en diferentes momentos de la investigación, el archivo de los mismos se compone de cuadernos de los estudiantes, trabajos escritos entregados por ellos, así como material digital de autoría construido como producto de las clases adelantadas desde la aplicación de la estrategia propuesta desde la investigación.

Tabla 3.4: *Relación entre las técnicas de recolección de información, los instrumentos y la información recopilada durante la investigación. Fuente: construcción propia con base en Latorre (2005).*

Técnica de recolección de información	Instrumento de recolección de información	Finalidad del registro	Enfoque de análisis	Información recopilada
Observación	Diario de campo	Conservar el detalle de las acciones y procesos al interior de las clases. Dar cuenta de la perspectiva de la docente investigadora con relación al problema de investigación. Identificar las transformaciones en la práctica pedagógica.	Procesos de pensamiento. Proceso de enseñanza-aprendizaje. Comprensiones desarrolladas.	Textos que relatan las observaciones de la maestra durante la investigación.
Entrevista/ Cuestionario	Audio	Conservar diferentes perspectivas de compañeros docentes, estudiantes y la docente investigadora en	Perspectiva del grupo. Perspectiva individual. Proceso de evaluación.	Transcripciones de audio referentes a la categoría evaluación. Respuestas del cuestionario

		torno al proceso de evaluación en el aula y en la institución. Conservar la producción verbal de la maestra investigadora.	Procesos de enseñanza-aprendizaje.	referentes a los procesos de análisis y resolución de problemas.
Análisis de documentos	Carpeta de documentación del problema	Identificar el problema de investigación. Reconocer el contexto de la investigación. Identificar las transformaciones en la práctica pedagógica.	Procesos de enseñanza-aprendizaje. Procesos de evaluación.	Documentos oficiales y privados (ISCE, SABER, planeaciones, planillas de notas, etc.).
Material audiovisual	Fotografías, videos, imágenes.	Conservar la producción verbal (incluso los ruidos en el salón). Conservar el detalle de la información suministrada por los estudiantes. Identificar las transformaciones en la práctica pedagógica.	Procesos de enseñanza-aprendizaje. Procesos de evaluación. Comprensiones desarrolladas.	Fotografías de actividades realizadas por los estudiantes y la docente, de la clase y de trabajos de los estudiantes. Imágenes de actividades hechas por los estudiantes. Videos de las clases de física.

En la Tabla 3.4. se puede ver la relación entre las técnicas de recolección de información y los instrumentos utilizados, así como la finalidad de cada registro, qué información logró recopilarse y cuál fue el enfoque de análisis de la misma.

3.5.3. Validación de los instrumentos

Los instrumentos construidos para la recolección de datos en diferentes etapas de los ciclos de investigación se sometieron a validez de contenido mediante juicio de pares expertos, quienes

fueron compañeros docentes de la institución con conocimientos en investigación acción educativa. El juicio se obtuvo mediante el método de consenso grupal, descrito por Corral (2009).

Los criterios para evaluar cada ítem de un instrumento fueron: claridad en la redacción, coherencia interna, inducción a la respuesta, lenguaje adecuado con el nivel del informante y medición adecuada de lo que pretendía. Además, los aspectos generales para la validación fueron los siguientes:

- El instrumento contenía instrucciones claras y precisas para responder el cuestionario.
- Los ítems permitían el logro del objetivo de la investigación
- Los ítems estaban distribuidos en forma lógica y secuencial
- El número de ítems fue suficiente para recoger la información.

Para registrar la validación se utilizó la rejilla de la Tabla 3.5, los resultados de la validación pueden ser consultados por el lector en el Anexo A.

Tabla 3.5: *Rejilla utilizada para obtener el juicio de pares expertos mediante el método de consenso grupal. Fuente: Corral (2009).*

ÍTEM	CRITERIOS A EVALUAR										Observaciones (si debe eliminarse o modificarse un ítem por favor indique)	
	Claridad en la redacción		Coherencia interna		Inducción a la respuesta (sesgo)		Lenguaje adecuado con el nivel del informante		Mide lo que pretende			
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO		
1.												
2.												
3.												
Aspectos generales										SI	NO	
El instrumento contiene instrucciones claras y precisas para responder el cuestionario												
Los ítems permiten el logro del objetivo de la investigación												

Los ítems están distribuidos en forma lógica y secuencial			
El número de ítems es suficiente para recoger la información. En caso de ser negativa su respuesta, sugiera los ítems a añadir			
VALIDEZ			
APLICABLE		NO APLICABLE	
APLICABLE ATENDIENDO A LAS OBSERVACIONES			
Validado por:	CC.:		Fecha:
Firma:	Teléfono:		E-mail:
Validado por:	CC.:		Fecha:
Firma:	Teléfono:		E-mail:

Una vez realizado el proceso de validación de los instrumentos, se procedió a su ajuste para su posterior uso con los estudiantes y docentes en la obtención de la información y su posterior análisis.

Capítulo 4: Desarrollo de los ciclos de investigación

La investigación se llevó a cabo en cuatro ciclos, los cuales se desarrollaron teniendo en cuenta las fases de la investigación-acción: observar, reflexionar, planear y actuar. El propósito de este capítulo es mostrar los resultados obtenidos en cada uno y su contribución al cumplimiento de los objetivos general y específicos. A modo de resumen, la Tabla 4.1. condensa las actividades que se realizaron en cada etapa y pretende hacer evidente al lector, la articulación entre un ciclo y otro, siempre en miras de mejorar la práctica pedagógica en el aula.

Tabla 4.1: *Resumen del desarrollo de los ciclos de la investigación. Fuente: elaboración propia.*

CICLO	OBSERVAR	REFLEXIONAR	PLANEAR	ACTUAR
Uno	Documentos en carpeta de documentación del problema: <ul style="list-style-type: none"> • Malla curricular 2015-2016. • Planeadores de clase. • Horizonte institucional. • Test de estilos de enseñanza. • Test de estilos de aprendizaje. • Simulacros prueba saber. • Prueba saber 11 2014-2016. • Prueba saber 5 y 9. • Desempeños área de ciencias saber 11. • Desempeños área de matemáticas saber 11. 	¿Qué situación de mi práctica pedagógica me gustaría mejorar? <ul style="list-style-type: none"> • Proceso de evaluación. • Desarrollo de habilidades de análisis y resolución de problemas en los estudiantes. 	<ul style="list-style-type: none"> • Buscar alternativas de mejora para el proceso evaluativo en la asignatura de física y así reconocer efectivamente las habilidades de los estudiantes. • Conocer la percepción de los compañeros docentes y de los estudiantes en torno a la evaluación y al SIE, con el fin de identificar las necesidades de los individuos involucrados en el proceso de enseñanza aprendizaje en torno al proceso evaluativo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Construir instrumentos para realizar entrevistas y grupos focales a los compañeros docentes y a los estudiantes con el fin de conocer sus posturas, ideas y pensamientos acerca del proceso evaluativo y de la forma como se lleva a cabo al interior de la institución. • Desarrollar actividades al interior de la clase de física que permitan identificar las dificultades de los estudiantes

	<ul style="list-style-type: none"> • Evaluaciones bimestrales 2015-2016. • Planillas de notas. • Día e 2015-2016. • Matriz de profesores • Rendimientos estudiantes. • Evaluación institucional. • SIE. 		<ul style="list-style-type: none"> • Identificar las principales dificultades de los estudiantes para analizar y resolver situaciones problema propias de la física. 	<ul style="list-style-type: none"> • para analizar y resolver situaciones problema.
Dos	<ul style="list-style-type: none"> • Transcripciones de entrevista realizada a los docentes. • Resultados grupo focal aplicado a los estudiantes. • Transcripciones de video de las clases de los estudiantes donde se aplicaron actividades para análisis y resolución de problemas. • Notas diario de campo. • Fotografías clase. 	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Cómo cambiar la percepción negativa de los estudiantes acerca de la evaluación? • ¿Cómo mejorar mis prácticas evaluativas? • ¿Qué debo cambiar de mi percepción acerca de la evaluación? • ¿Cómo aprovechar la evaluación para desarrollar habilidades de análisis y resolución de problemas en los estudiantes? 	<ul style="list-style-type: none"> • Modificar los planeadores de clase para favorecer el proceso evaluativo, ya que no se estaba teniendo en cuenta este componente en las clases que se venían desarrollando. • Propiciar una evaluación formativa que contribuya al desarrollo de habilidades desde la ejecución de actividades en el aula de forma permanente y no solo al final de todo el proceso de enseñanza-aprendizaje. • Utilizar el marco de la EpC para favorecer la 	<ul style="list-style-type: none"> • Focalizar el proceso de evaluación en el desarrollo de habilidades para el análisis y resolución de problemas en la planeación de física. • Mostrar a los estudiantes las diferentes formas en las que se puede llevar a cabo la evaluación formativa, de modo que algunas prácticas se vayan constituyendo en hábitos al interior de las clases.

			<p>valoración permanente, la retroalimentación continua y la comunicación, incluyendo la evaluación formativa como elemento fundamental en el desarrollo de actividades en el aula.</p>
Tres	<ul style="list-style-type: none"> • Notas diario de campo • Actividades de los estudiantes. • Planeadores de clase EpC. • Cuadernos de los estudiantes. • Planillas de notas. • Fotografías clases. 	<p>¿Cómo articular la evaluación formativa y el desarrollo de las habilidades de análisis y resolución de problemas de manera efectiva para mejorar el trabajo en grupo de los estudiantes? ¿Cómo han recibido los estudiantes las acciones evaluativas que se han venido realizando? ¿cuál es la percepción de los estudiantes acerca de los procesos y estrategias de análisis y resolución de problemas en física?</p>	<p>Incluir en las planeaciones de clase actividades que involucren la estrategia de aprendizaje basado en problemas para favorecer la puesta en común de estrategias de solución con diferentes planes y el abordaje de situaciones que relacionen diferentes conceptos propios de la física. Buscar espacios que permitan el diálogo con los estudiantes acerca de su proceso de evaluación y de las actividades que se han venido desarrollando en torno al análisis y la resolución de problemas para detectar cambios de pensamiento.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aplicar las diferentes actividades de la planeación de clase para visibilizar el pensamiento de los estudiantes acerca de su proceso de evaluación y los resultados e impacto de la misma en el análisis y resolución de problemas en grupos. • Construir un instrumento para hacer una entrevista de grupo focal y un cuestionario con los estudiantes y conocer su pensamiento en torno al proceso evaluativo y de abordaje de situaciones problema.

Cuatro	<ul style="list-style-type: none"> • Notas diario de campo. • Actividades de los estudiantes. • Entrevista grupo focal estudiantes. • Material audiovisual. • Cuestionarios aplicados a los estudiantes • Resultados prueba Saber 11 del año 2018. 	<p>¿Cómo se ha modificado el pensamiento de la docente y los estudiantes en torno a la evaluación? ¿ha sido la evaluación formativa un eje articulador en el desarrollo de habilidades de análisis y resolución de problemas? ¿Cuál es el papel de la evaluación formativa en los procesos de análisis y resolución de problemas en la enseñanza de la física?</p>	<p>Articular las actividades de evaluación formativa, análisis y resolución de problemas a los planes de mejoramiento de los estudiantes que presentan dificultades académicas en la asignatura física.</p>	<p>Continuar con el ejercicio de investigación acción en 2019 al interior de la institución para vincular los resultados hasta aquí obtenidos al diseño de actividades y estrategias que podrían aplicarse con otros grados de escolaridad para fortalecer las habilidades trabajadas y la evaluación formativa.</p>
--------	--	--	---	--

A continuación, se detalla en profundidad el desarrollo de los ciclos de investigación, las acciones ejecutadas, sus resultados, datos obtenidos y reflexiones sobre la práctica:

4.1. Primer ciclo de investigación



4.1.1. Fase observar

El primer ciclo de investigación tuvo como objetivo la identificación y planteamiento de la pregunta problema, para lo cual, como ya se mencionó en el primer capítulo, se recurrió a la observación de documentos que fueron recopilados, organizados y archivados en la *carpeta de documentación del problema* (Anexo C). Estos documentos se analizaron desde las dimensiones aprendizaje, enseñanza y pensamiento como

elementos fundamentales de la práctica pedagógica y desde los cuales se vio conveniente empezar la indagación acerca de las situaciones a mejorar en la misma.

Con el fin de organizar adecuadamente esta información se construyó la Tabla 4.2. que muestra cada uno de los documentos analizados y los principales hallazgos para cada una de las dimensiones de la práctica docente.

Tabla 4.2: *Matriz para la documentación del problema. Fuente: Construcción propia.*

INSUMO	DIMENSION		
	ENSEÑANZA	APRENDIZAJE	PENSAMIENTO
Malla curricular 2015-2016	Las competencias no coinciden con las establecidas en el documento de estándares básicos de competencias en ciencias. (solo se hace referencia a la competencia explicar)	No hay una estrategia didáctica que oriente la asignatura y solo se listan técnicas y herramientas sin un objetivo evidente.	Los contenidos de la asignatura no son estructurantes y se distribuyen en temas y subtemas sin evidenciar una relación e ilación.
Planeadores de clase	No hay un modelo pedagógico que oriente alguna estrategia didáctica a utilizar en el aula. No son claros los criterios y actividades de evaluación al interior de las clases.	Las actividades propuestas para desarrollar en clase no especifican el objetivo de realizarlas ni el alcance que se pretende.	Los indicadores de desempeño indican qué se espera que haga el estudiante, pero no indican ni el cómo ni el para qué. Los indicadores de desempeño no buscan la aplicación de saberes en el contexto del estudiante.
Horizonte institucional	La institución educativa busca orientar procesos de formación integral en los estudiantes para promover el interés por el crecimiento personal.	A partir de la formación integral la institución busca que los estudiantes sean personas participativas, críticas, reflexivas e investigadoras del saber científico.	Se busca integrar las dimensiones del ser humano: cognitiva, procedimental, actitudinal.
Test de estilos de enseñanza	De acuerdo con la escala de Likert hay una tendencia alta hacia los modelos pedagógicos conductista, cognitivo y social. Hay una especial coincidencia		

en los valores relacionados con las categorías de enseñanza y evaluación. Además, se evidencian valores muy próximos dentro de cinco modelos pedagógicos a la interacción con los estudiantes. De acuerdo con lo anterior conviene trabajar en torno a actividades que involucren a todos los actores participantes en la clase, ya que la interacción entre los mismos puede ser muy positiva.

Test de estilos de aprendizaje	El estilo que más se presentó en la muestra fue acomodador-divergente, por lo cual conviene orientar las actividades de aprendizaje al trabajo en grupo, la experimentación, la discusión y la aplicación de sus saberes en situaciones concretas.	Las personas acomodadoras-divergentes para solucionar un problema por lo general utilizan un enfoque de ensayo y error. Las personas con este estilo de aprendizaje son buenos para captar todo el cuadro y organizar pequeños fragmentos de información en un todo coherente y significativo (tienen potencial para analizar).	Los resultados del test muestran que para 2017 los estudiantes: Se basan en hacer y sentir, básicamente se habla de personas sociables, organizadas, abiertas, empáticas, que aceptan retos. Normalmente se enfocan en tareas encaminadas a la búsqueda de objetivos y suelen estar orientados a la acción. Se basan en el sentir y observar, suelen ser personas sociables e imaginativas, disfrutan las experiencias que permiten el descubrimiento y la generación de ideas, son buenos sintetizando ideas. Están orientadas al trabajo con otras personas por lo cual valoran la comprensión de estos.
Simulacros prueba saber	Es importante trabajar en los niveles de indagación de los estudiantes, ya que formulan preguntas que indagan por causa explicativa y formulan preguntas orientadas a obtener un dato o concepto, lo que puede	Los estudiantes recuerdan material aprendido con anterioridad como hechos, términos, conceptos básicos y respuestas, pero no pasan de ahí, nuevamente se deduce que no se han	Los informes de simulacros muestran que las competencias de indagación y uso comprensivo del conocimiento científico son las que más bajo desempeño obtuvieron, lo que muestra que los estudiantes no están

	indicar que en realidad no se han apropiado de los contenidos que se han visto en clase y que aún no los identifican y aplican en situaciones prácticas.	apropiado de los conceptos vistos y no ha habido una construcción del conocimiento.	utilizando su saber para resolver situaciones problema.
Prueba saber 11 2014-2016	En el área de español los puntajes alcanzados por los estudiantes revelan que no se lleva a cabo una evaluación de los contenidos de un texto y por lo tanto no se proponen soluciones a problemas de interpretación ni se aplican conceptos de análisis literario para caracterizar diferentes elementos de un texto.	Los resultados en el área de ciencias muestran que los estudiantes no aplican conceptos de análisis literario para caracterizar diferentes elementos de un texto, ni reconocen contextos como elementos importantes en la valoración de este. En el área de matemáticas se muestra que seleccionan información necesaria para resolver problemas.	Los estudiantes se ubican en los niveles de desempeño mínimo y satisfactorio entre los años 2014 a 2016, lo que evidencia que los estudiantes no proponen soluciones a problemas de interpretación que subyacen en un texto y no evalúa discursos, estrategias discursivas y argumentativas presentes en un texto. Así mismo en el área de matemáticas los estudiantes no resuelven problemas que requieran interpretar información, representar gráficamente, modelar y usar permutaciones.
Prueba saber 5 y 9	Los resultados revelan que es importante que el docente involucre a los estudiantes en procesos de pensamiento que los lleve a analizar situaciones para establecer relaciones entre sus saberes previos y el nuevo aprendizaje.	Los resultados que ubican a la mayoría de los estudiantes en los niveles mínimo y satisfactorio muestran que los estudiantes identifican patrones y extraen información que este implícita en tablas o gráficos.	Los estudiantes de los grados quinto y noveno se han ubicado en su mayoría en el nivel mínimo, en las pruebas que han sido aplicadas, lo que muestra que no se establecen relaciones de causa efecto usando información no suministrada.
Desempeños área de	Buscan que el docente le de elementos a los estudiantes para	Buscan que los estudiantes asuman postura crítica frente a	Buscan que los estudiantes apliquen conceptos de análisis

ciencias saber 11	evaluar contenidos, estrategias discursivas y argumentos presentes en un texto y por ende en los resultados científicos.	los planteamientos de los resultados de investigaciones científicas.	literario para caracterizar diferentes elementos en un texto, reconociendo contextos y relacionando información de diversas fuentes.
Desempeños área de matemáticas saber 11	Requieren que el docente lleve a los estudiantes a adoptar una estrategia efectiva de resolución de problemas que involucren sus saberes previos.	Buscan que el estudiante sea capaz de evaluar sus resultados y justificar la falta de información de un problema para tomar una decisión.	Buscan que los estudiantes resuelvan problemas que requieren interpretación de información, construcción de representaciones, modelaje, manipulación de expresiones.
Evaluaciones bimestrales 2015-2016	No presentan criterios de evaluación claros y consensuados con los estudiantes. Es homogénea, se limita solo a las preguntas cerradas y se evalúa de la misma forma a todos los estudiantes.	Buscan que los estudiantes memoricen conceptos y algoritmos de solución. La mayoría de las preguntas son deductivas y la información casi siempre está explícita en la pregunta.	La mayoría de los exámenes buscan que los estudiantes hagan ejercicios, pocos involucran situaciones problema que exija a los estudiantes un proceso de razonamiento que implique el diseño de una estrategia de solución que utilice sus saberes previos.
Planillas de notas	Tienen una valoración para cada una de las dimensiones conceptual, procedimental y actitudinal, sin embargo, no hacen evidente bajo qué criterios se asigna una valoración.	Dan cuenta de las actividades que han desarrollado los estudiantes, lo que se podría traducir en los saberes que se supone debieron alcanzar, sin embargo, no se evidencia una relación entre los saberes.	La mayoría de las valoraciones son asignadas a la entrega de actividades y presentación de pruebas escritas, sin embargo, no se evidencia retroalimentación o procesos de mejoramiento que lleven al estudiante a reflexionar sobre su proceso.

Día e 2015-2016	<p>El componente eficiencia muestra que la mayoría de los estudiantes aprueba el año, sin embargo, el ciclo donde más se reprueba es en el básico, siguiendo la media y por último la primaria, por lo que conviene analizar los procesos y evaluación y mejoramiento en las asignaturas.</p> <p>El componente ambiente escolar, muestra que el ambiente de aula y el seguimiento al aprendizaje no son muy favorables, por lo que sería apropiado revisar los procesos de retroalimentación que se llevan a cabo en las asignaturas.</p>	<p>El componente de progreso muestra que hay una notable desmejora en el área de matemáticas, que obedece a los resultados de las pruebas saber, en las cuales se hace evidente que hay dificultades en la resolución de problemas e interpretación de estos.</p>	<p>El componente desempeño muestra que la institución se ubica por encima de la media nacional en todos los grados en las asignaturas de matemáticas y lenguaje, por lo que se evidencia una mejora constante en los desempeños, lo cual indica que se han alcanzado aprendizajes, y es una oportunidad de mejora.</p>
Matriz de prácticas de los compañeros docentes	<p>En la institución los docentes tienen el interés común de desarrollar competencias en los estudiantes para que logren enfrentar y resolver problemas de su entorno de acuerdo con el horizonte institucional, sin embargo, algunos docentes solo se limitan a la enseñanza de términos y conceptos, sin aplicarlos a situaciones del entorno que puedan llegar a ser problemáticas.</p>	<p>Los docentes en la institución usan en su mayoría técnicas tradicionales que no involucran herramientas TIC en la ejecución de actividades.</p> <p>Lo que más se evalúa en la institución es la dimensión procedimental, ya que la cognitiva se reduce solo a una prueba escrita de preguntas cerradas. Sin embargo, en la dimensión procedimental, se evalúan actividades y el</p>	<p>La evaluación en la mayoría de las asignaturas se limita a la memorización de conceptos y a la calificación de aspectos como el cumplimiento más que a la comprensión de tópicos de cada disciplina.</p> <p>Casi en ninguna asignatura, hay retroalimentación de contenidos y procesos evaluativos, por lo que los estudiantes no entienden ni los criterios, ni los</p>

	<p>La concepción de evaluación esta dividida entre los docentes de la institución, ya que algunos consideran importante hacer evaluaciones formativas, sin embargo, la mayoría hacen procesos sumativos y homogéneos que se limitan a las dimensiones pero que no tienen criterios claros.</p>	<p>cumplimiento de entrega. En la dimensión actitudinal, se evalúan aspectos que van acorde con el manual de convivencia pero que no dan cuenta de la postura del estudiante frente a los contenidos que se abordan en clase y sus implicaciones en la sociedad y en su contexto.</p>	<p>resultados de su evaluación.</p>
Rendimientos estudiantes	<p>El rendimiento de los estudiantes muestra que no hay procesos de mejoramiento y retroalimentación que los lleven a alcanzar el éxito.</p>	<p>Cerca de un 30% de los estudiantes reprueba cada periodo la asignatura física y muy pocos alcanzan el nivel superior, sin embargo, no hay una evidencia que muestre si se alcanzan o no aprendizajes.</p>	<p>Los estudiantes que aprueban la asignatura generalmente recuerdan conceptos términos y datos memorísticos, pero ninguno puede resolver situaciones problema que involucren estos saberes.</p>
Evaluación institucional	<p>Se evidencia que hay un alto porcentaje de la comunidad educativa que ve dificultades en el proceso de evaluación de los estudiantes tanto a nivel curricular como al interior del aula, sin embargo, cerca de la mitad de la población se siente conforme.</p>	<p>En relación con aspectos como los recursos para el aprendizaje, la jornada escolar, las estrategias para tareas escolares y el uso articulado de recursos y tiempos para el aprendizaje más de la mitad de la población está en desacuerdo, por lo que hay que trabajar en estos aspectos al interior de cada una de las asignaturas.</p>	<p>Mas de la mitad de la población considera que no hay un seguimiento a los resultados académicos y un uso pedagógico de las evaluaciones externas para hacer retroalimentación y buscar oportunidades de mejora para los estudiantes con bajo rendimiento, además no encuentran favorable las actividades de inclusión de estudiantes, ni el seguimiento a los egresados.</p>

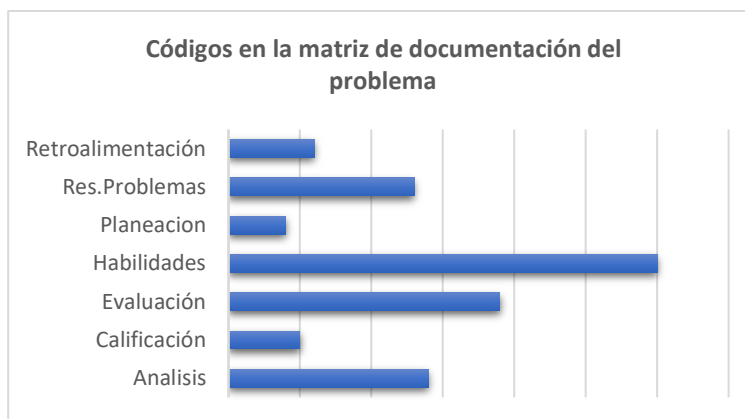


Gráfico 4.1: Códigos en la matriz de documentación del problema con mayor frecuencia y que corresponden a los criterios de relevancia, exclusividad y especificidad. Fuente: elaboración propia.

Para analizar la Tabla 4.2 se utilizó la herramienta ATLAS.ti®, en la cual se creó una codificación inicial para el documento que incluyó los siguientes códigos: análisis, calificación, evaluación, habilidades de pensamiento, planeación, resolución de problemas y

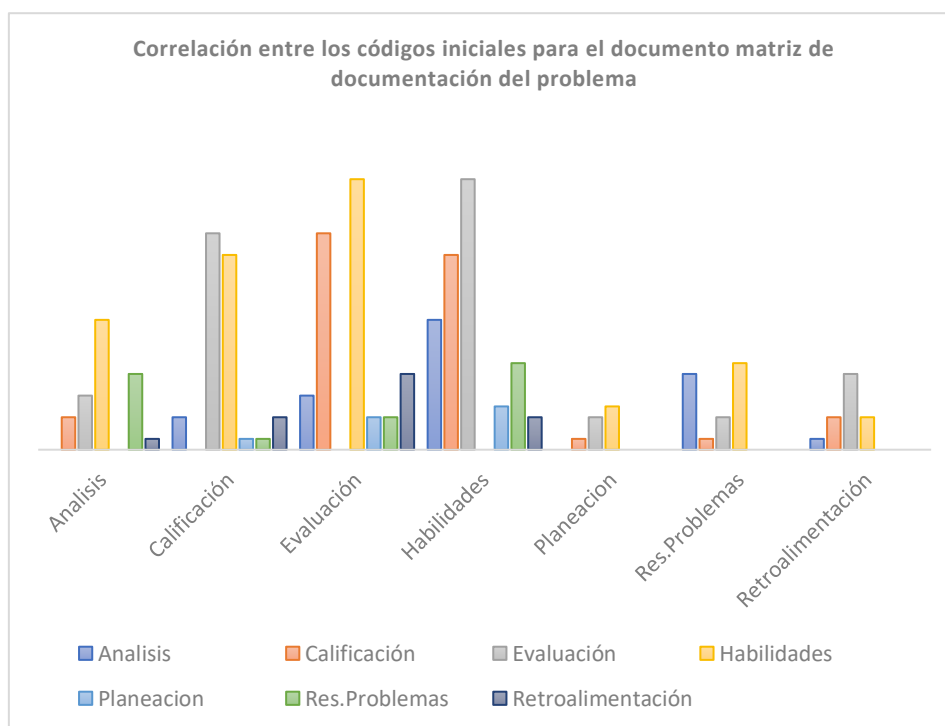


Gráfico 4.2: Correlación entre los códigos asignados a la matriz de documentación del problema en ATLAS.ti. Fuente: elaboración propia.

retroalimentación. Para la creación de estos códigos se tuvieron en cuenta los criterios de relevancia, exclusividad y especificidad.

Al examinar el documento con la herramienta se obtuvieron los siguientes resultados para los códigos: como se observa en el Gráfico 4.1. los que más recurrencia tienen son habilidades de pensamiento, evaluación, resolución de problemas y análisis. **El origen de la referencia.** Gráfico 4.2. muestra la correlación entre códigos, indicando que la habilidad de análisis está relacionada con la habilidad de resolución de problemas en los diferentes componentes del documento; además, el código evaluación se relaciona con las habilidades, la resolución de problemas, la habilidad de análisis, la retroalimentación y la calificación, por lo que se encuentra conveniente revisar estos aspectos de la práctica pedagógica.



4.1.2. Fase reflexionar

En esta fase del primer ciclo de investigación, la reflexión docente giró en torno a la pregunta ¿qué situación de mi práctica pedagógica me gustaría mejorar? Para dar respuesta a la misma, se partió de las evidencias arrojadas desde la observación de la matriz de documentación del problema y se identificó que hay dificultades en el desarrollo de habilidades de pensamiento propias de las ciencias naturales como el análisis y la resolución de problemas que no han permitido que los estudiantes obtengan resultados satisfactorios en las pruebas tanto internas como externas, y lo más importante, que evidencien la adquisición de aprendizajes significativos.

Por otro lado, también es notoria la dificultad en el proceso de evaluación de los estudiantes desde la asignatura física, ya que esta no se focaliza en un marco formativo y no está acorde con los requerimientos de la prueba Saber, los estándares básicos de competencias, los derechos

básicos de aprendizaje, los lineamientos curriculares de ciencias y lo que se supone debería ser la evaluación para la institución según el sistema institucional de evaluación (SIE). Se evidenció una ausencia de retroalimentación efectiva a los estudiantes y un papel protagónico que se ha asignado a la calificación sumativa por encima de un proceso de evaluación formativo.

Es aquí donde la docente investigadora hace un alto en su práctica para detenerse a pensar en la idea que tiene de la evaluación en su asignatura y en su institución, y la forma como esta afecta procesos externos en los que están involucrados los estudiantes, para darse cuenta que ha venido realizando actividades evaluativas aisladas y poco impactantes, así mismo se cuestiona por la relación de la evaluación con las habilidades que ellos desarrollan en las clases de física y cómo hacen evidente este desarrollo en diversas situaciones problematizadoras de su cotidianidad.

De acuerdo a lo anterior se focaliza la respuesta a la pregunta inicial de esta reflexión en el proceso de evaluación en las clases de física y la necesidad de orientarla hacia la formación. Además, también se direcciona hacia el desarrollo de habilidades de análisis y resolución de problemas en los estudiantes para que actúen en sus contextos inmediatos, lo que dio lugar al planteamiento de la pregunta problema, así como de los objetivos general y específicos. La justificación de esta decisión se expuso con detalle en el primer capítulo.



4.1.3. Fase planear

Luego de identificar la situación de la práctica pedagógica que se puede mejorar y reflexionar sobre las evidencias que sustentan esta necesidad de mejora, se vio conveniente buscar alternativas que hicieran más efectivo el proceso de evaluación de los estudiantes en la asignatura de física y de esta manera reconocer las

habilidades con las que están contando realmente para presentar pruebas externas, focalizando el proceso en las habilidades de análisis y resolución de problemas.

En consecuencia, se planeó la primera acción a realizar, que consistió en conocer la percepción tanto de compañeros docentes como de estudiantes en torno al concepto de evaluación en el aula y al sistema de evaluación institucional. Indagar en el pensamiento de actores fundamentales en el proceso de enseñanza aprendizaje contribuye a identificar dificultades en el proceso de evaluación que amplían la visión de la maestra dando paso a la búsqueda de soluciones articuladas.

Por otra parte, la segunda acción a realizar fue identificar las principales dificultades de los estudiantes para analizar y resolver situaciones problema propias de la física desde las actividades que se desarrollan en el aula.



4.1.4. Fase actuar

Teniendo en cuenta la necesidad de conocer el pensamiento de los compañeros docentes, se diseñó y aplicó la entrevista del Anexo D, así mismo se hicieron dos grupos focales con los estudiantes de los grados décimo y undécimo que el lector puede encontrar en los Anexo E y Anexo *F*.

Paralelamente, se diseñaron siete actividades de clase que se aplicaron con los estudiantes y buscaban que ellos solucionaran situaciones problema propias de la física incluyendo fenómenos como: fuerza eléctrica, magnetismo, ondas, circuitos, trabajo, energía y conservación de la energía. Estas actividades consistían en la observación y análisis de una situación cotidiana simulada relacionada con el fenómeno y la posterior resolución de una situación propuesta. Para el detalle de una actividad ver los Anexo G y Anexo *H*.

El objetivo de estas actividades fue identificar los principales aciertos y dificultades de los estudiantes en cuanto a las habilidades de análisis y resolución a través de la visibilización de su pensamiento, para ello cada actividad incluía en un primer momento pasos de observación y preguntas que requerían ejecutar diferentes procesos de análisis de acuerdo a la clasificación de Sánchez (1999):

- Análisis de partes.
- Análisis de cualidades.
- Análisis de funciones.
- Análisis de relaciones.
- Análisis de estructuras

Al final de cada actividad se propuso un problema relacionado con el contexto, lo que se pretendía en esta etapa era observar que procesos seguían los estudiantes espontáneamente para su resolución. Los registros de estas actividades se consignaron en el diario de campo y en video.

4.2. Segundo ciclo de investigación



4.2.1. Fase observar

En esta fase del segundo ciclo de investigación, se tomaron como insumos para la observación las transcripciones de la entrevista realizada a los docentes y los grupos focales realizados con los estudiantes, las notas del diario de campo referentes a las actividades de los estudiantes y las transcripciones de videos de clase durante su implementación. Para el análisis de los insumos se establecieron las categorías evaluación formativa, habilidad de análisis y resolución de problemas.

En el caso de la entrevista y los grupos focales en ATLAS.ti© se asignaron los códigos retroalimentación, habilidades, evaluación formativa, evaluación, calificación pensamiento y

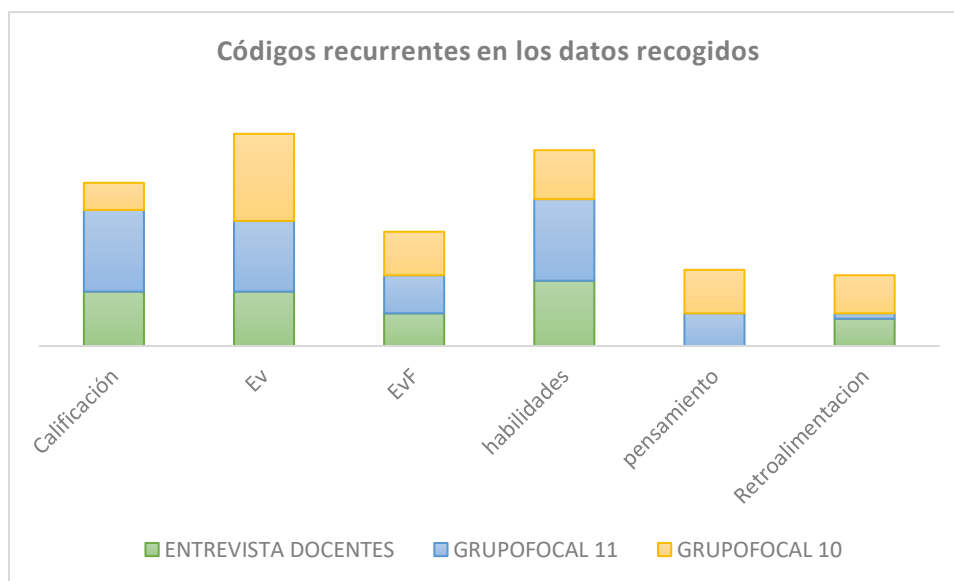


Gráfico 4.3: Códigos recurrentes en los resultados de la entrevista a los docentes y los grupos focales realizados con los grados 10 y 11. Fuente: elaboración propia.

análisis. Como se puede ver en **Error! No se encuentra el origen de la referencia.** el Gráfico 4.3, los códigos con mayor recurrencia son habilidades, evaluación, calificación, los colores indican el documento analizado.

4.2.1.1. Entrevista realizada a los docentes:

Tabla 4.3: Transcripción de las respuestas de los docentes durante la entrevista aplicada en la fase actuar del ciclo 1.

RESPUESTAS ENTREVISTA DOCENTES			
	1.PARA USTED, ¿QUÉ ES EVALUACIÓN?	2.¿QUÉ OPINA DEL SISTEMA DE EVALUACIÓN INSTITUCIONAL?	3.¿CÓMO SON SUS PRÁCTICAS EVALUATIVAS? DESCRÍBALAS
PROFESOR N°1	Es algo continuo que deben desarrollar los estudiantes evaluando cada tema que se ve,	Es bueno ya que manejamos el sistema de autoevaluación, heteroevaluación y	Por lo general evaluó la participación y aportes en clase, la exposición, que

	si el estudiante pierde la evaluación, hacemos que el estudiante la rectifique para que así mismo el aprenda del error que cometió. Es un modo de aprendizaje.	coevaluación así se le da la oportunidad a los estudiantes para que se evalúe no solo nosotros como docentes.	investiguen y traigan temas para que ellos lo socialicen y comenten y puedan tener esa participación y comunicación entre ellos sobre un tema.
PROFESOR N°2	Bueno hace mucho tiempo cuando yo inicio mi labor como docente, el concepto de evaluación para mí era calificar y descalificar, pero con el paso del tiempo ese concepto ha cambiado rotundamente , para mí en este momento evaluar es valorar el trabajo de los estudiantes que hacen por su aprendizaje ese para mi es mi concepto, además de valorar el trabajo de los estudiantes es también valorarme, cual es el trabajo que yo he hecho desde la metodología tiene como doble sentido, valoro a los estudiantes y yo a partir de eso me evaluó como me fue con mi práctica y metodología.	En el sistema institucional del colegio valoramos la parte cognitiva, actitudinal y la parte de valores que es la formación integral del ser humano. Yo estoy de acuerdo porque a veces es más importante ser que saber, se le ha dado mucha importancia al saber y a su vez se descuida esa parte del ser, entonces, en ese caso aquí en el colegio a partir de la evaluación el alumno toma conciencia de que no solamente el saber le va a servir para pasar la evaluación si no que ese saber debe estar acompañado con la actitud de el con la aplicación o el ejercicio de los valores.	Yo intento manejar la parte actitudinal, el saber y el ser para eso trabajo talleres donde el alumno pone en juego sus aptitudes, sus saberes, pero también su empatía con los demás el relacionarse con sus compañeros y de eso se trata mi método de evaluación.
PROFESOR N°3	Yo lo que creo es que si como estudiante fuera completamente responsable no necesitaría evaluación, porque sabe que tiene	No me gusta, no me siento cómodo, es homogéneo y trata a todos los niños como si fueran iguales, cada uno tiene su forma de	La evaluación es continua además de evaluar el 20% es evaluar lo que el estudiante está trabajando ya sea en

que consultar y tiene que ponerse al tanto o actualizarse constantemente. Sin embargo, los colegios reciben la presión internacional hacia la evaluación, a sacar notas y registros valorativos es lo que hace que los jóvenes se sometan a una evaluación, además la evaluación normalmente va a generar ese estrés en los estudiantes y genera memorización y como la tradición lamentable de nuestra educación es la memorización entonces ellos siempre van a simular la evaluación con memoria no con aprendizaje.

pensar y de aprender, no todos lo hacen al tiempo y no da más opciones que calificarlos igual a todos.

forma oral, auditiva y escrita, básicamente es eso ya que en el caso de una lengua es lo que tu practicas, la lengua como tal no es aprender datos es el uso que le estoy dando y esa es la evaluación para mí.

**PROFESOR
N°4**

Es valorar, comparar, pautas para mejorar.

Me gusta que no solo tiene la parte académica sin embargo a todos los evaluamos igual y no me parece bien.

En los talleres trato de hacerlos pensar, pero en las evaluaciones bimestrales toca ya aprender y en la parte actitudinal se supone que cada uno puede hacer propuestas para ganar puntos extras para evaluar capacidades, pero eso nunca lo hace el alumno no tienen la iniciativa, y tienen la oportunidad, pero nunca lo hacen.

PROFESOR N°5	<p>Para mi es la forma de cómo medir a un alumno a nivel académico.</p> <p>Es la mira constante de lo que cada alumno debe saber de determinado tema.</p>	<p>No me gusta, ese 30% deberían bajarlo a un 5% o 10% por que le estamos regalando la nota al alumno no estudian y cómo es posible que vale más ese 30% que la evaluación bimestral, además los estudiantes no manejan las evaluaciones de selección múltiple no tienen comprensión lectora por eso les va mal. La plataforma debería permitir el 1.0 pero no lo hace y se les facilita más a los estudiantes.</p>	<p>evaluó talleres, las evaluaciones bimestrales, trabajo en grupo, quiz, el 30% que corresponde a puntualidad, asistencia y presentación.</p>
---------------------	---	---	--

Categoría evaluación formativa

De acuerdo a las respuestas de la Tabla 4.3, para los docentes de la institución la evaluación es una valoración del trabajo del estudiante en su asignatura, convirtiéndose en una oportunidad para que se retroalimente lo aprendido y se forme al estudiante desde la reflexión sobre sus habilidades y dificultades, sin embargo, al examinar las prácticas evaluativas que ellos desarrollan se encuentra que muy pocas están orientadas hacia la evaluación formativa y la retroalimentación, además, hay una tendencia a pensar que la calificación es un dato confiable del verdadero desarrollo de habilidades en los estudiantes.

Además, para los docentes, aunque es muy positivo que el SIE tenga en cuenta las dimensiones conceptual, procedimental y actitudinal, no es objetivo y -desde algunas opiniones- justo que se le dé una valoración alta a la parte actitudinal, ya que permite que los estudiantes aprueben con facilidad y esto no da cuenta de que realmente hayan aprendido.

4.2.1.2. Grupo focal realizado con los estudiantes

En cuanto al grupo focal que se hizo con los estudiantes, los resultados se recogieron en dos sesiones, una con el grado undécimo y otra con el grado decimo, cuyos resultados se presentan en las Tabla 4.4 Tabla 4.5.

Tabla 4.4: *Transcripción de las respuestas de los estudiantes del grado 11 durante el grupo focal realizado en torno a la evaluación en la IE Fusca.*

RESPUESTAS GRUPO FOCAL GRADO 11		
1. Explique para usted, ¿Qué es la evaluación?	Estudiante N°1	Para mí, es medir los conocimientos que aprendemos y mirar la manera en que uno los puede aplicar. Yo digo que los puedo medir por medio de esa evaluación y pues tal vez preguntándome a mí como los aplicaría en mi área, o sea como los podría observar.
	Estudiante N°2	Donde te califican el rendimiento académico.
	Estudiante N°3	La manera en que el profesor se asegura que un alumno está aprendiendo, dependiendo de la calificación o el rendimiento que muestre en la evaluación dándose cuenta si el alumno aprendió el tema o no.
	Estudiante N°4	Para mí la evaluación es una forma de dar a conocer si tenemos por entendido un tema o al igual es una forma de conocer nuestras fortalezas o debilidades dependiendo ya como la persona quiera dar a conocer si se dio a entender lo que explicaba ya sea por medio de talleres o actividades.
	Estudiante N°5	Es la forma de calificar que tanto ha aprendido el estudiante en determinado tiempo.
2. ¿Qué opina de la afirmación: “Evaluar es lo mismo que calificar”?	Estudiante N°6	Evaluar es algo que mide tus capacidades y calificar es ponerte un número.
	Estudiante N°7	Yo digo que no porque mediante la calificación se mide la evaluación ósea si no tenemos calificación como sabríamos que parámetros son los que se están cubriendo para la evaluación.
	Estudiante N°8	Yo digo que están relacionadas porque una depende de la otra. Evaluar es medir los conocimientos y calificar es como darle un porcentaje a ese conocimiento.

3. ¿Qué maneras hay de evaluarlos a ustedes en la institución?	Estudiante N°9	Yo opino que la más común de todas pues sería la evaluación escrita, las otras serian haciendo preguntas o tal vez en la actividad cotidiana en donde uno la aplicaría, la otra para mi seria la aplicación del tema que quiere evaluar.
4. ¿Cuál es la manera en la que califican los profesores de la sede El Cerro? Descríbanla	Estudiante N°10	Del 1 al 5. También el 20, 30 y 50
5. ¿Cuál es la forma en la que evalúan los profes del cerro? Descríbanla	Estudiante N°1	Depende de los mecanismos o metodologías de cada profesor ya que cada profesor califica dependiendo su tema y su orden de cronograma por medio de talleres los cuales algunos pueden entenderse aplicaciones como juegos, entonces dependiendo hasta de lo más mínimo quieren dar a conocer si tienen gran capacidad en un tema o debilidades.
6. Si existe un sistema institucional de evaluación, ¿significa que todos los maestros evalúan igual?	Estudiante N°2	No, porque eso depende de cada profesor evalúan que tanto conocimiento tenemos si tenemos errores nos ayudan a superarlos en cambio otros profesores que solo se fijan que tanto uno copea, pero no se fija en el conocimiento.
7. ¿Qué opinan del sistema institucional de evaluación?	Estudiante N°11	A mí me parece que está bien porque a veces nos ayuda como a veces no, a veces tenemos varias notas en el 50% pero nos va mal en la evaluación.
	Estudiante N°4	Me parece mediocre por que el 30% debería evaluarlo más por lo ético en lo personal y en el respeto no como uno se viste y el 20% pues lo importante es estudiar y el 50 me parece bien.
	Estudiante N°12	Yo opino que está mal obstruido porque para mí el 20% valer el comportamiento y pienso que un 40% y 40% debería valer la evaluación bimestral y lo que uno hace en el periodo.
	Estudiante N°6	Yo piense que el ser tiene que bajar porque es mucho, entonces se pasa más fácil la materia solo por venirse bien presentado y debería cambiar también lo del hacer

		y el cognitivo debería estar a la par porque uno no se toma el trabajo de estudiar o esforzarse en la evaluación.
8. ¿Qué influencia tiene el componente conceptual del SIE (20%) en su evaluación?	Estudiante N°13	depende de la persona por si alguien quiere pasar el 20% pues se prepara por algo son evaluaciones yo no me preparo por pereza sin embargo si me preocupo por perder es por eso que me preparo más en el 50%.
	Estudiante N°14	yo pienso que el sistema de evaluación que nosotros llevamos antes de que fuera cambiado el manual de convivencia era de que no habían evaluaciones, entonces el cambio de que no lo evaluaban siempre le hace como un peso grande, porque puede que a veces algunos profesores en ese tiempo a le decían que la evaluación no valía nada y pues talvez o sea a mí me pasa y es que yo sigo mentalizado con la misma idea porque no me han dicho que la evaluación sí importa y creo que no estoy completamente preparado para una evaluación.
9. ¿Qué influencia tiene el componente actitudinal del SIE (30%) en su evaluación?	Estudiante N°9	Yo pienso que deberían bajarle el porcentaje ya que este 30% realmente no influye en el aprendizaje es más una ayuda para los estudiantes por lo cual deberían darle más valor al 20% que si evalúa el conocimiento y aprendizaje que día a día nos enseñan los profesores.
	Estudiante N°2	yo pienso que ese 30% se debería de anular y dejar como yo normalmente lo conozco como su nota de comportamiento en el boletín una nota donde todos los profesores den a conocer lo que usted es.
10. ¿Como creen ustedes que deberían evaluar sus conocimientos en las asignaturas?	Estudiante N°2	Deberían evaluarme de forma más creativa con disponibilidad de talleres donde pongan a prueba el tema ya que medir los talleres pueden conocer las habilidades y fortalezas del uno mismo o sea lo pongan a prueba, pero de forma más creativa.
	Estudiante N°15	debería tener mucha más importancia la evaluación bimestral eso mira si verdaderamente uno está aprendiendo.
	Estudiante N°3	yo pienso que deberían evaluarnos a partir de nuestras habilidades.

Tabla 4.5: *Transcripción de las respuestas de los estudiantes del grado 10 durante el grupo focal realizado en torno a la evaluación en la IE Fusca.*

RESPUESTAS GRUPO FOCAL GRADO DECIMO	
1. Para usted ¿Qué es evaluación?	ESTUDIANTE 1. Una prueba con una serie de preguntas para determinar cuánto sabemos.
	ESTUDIANTE 2. Es una prueba que realizan los docentes a los estudiantes para saber qué fue lo que aprendieron en el periodo o en el trimestre. Puede ser una prueba escrita, una exposición.
	ESTUDIANTE 3. Método que se usa para saber que tanto se aprendió.
	ESTUDIANTE 4. Yo creo que también se puede usar para resolver, observar que está pasando con alguna pregunta en común en la que todos estén equivocados y poderla modificar la manera en que nos enseñaron.
	ESTUDIANTE 5. Comprobar lo aprendido en un tiempo determinado.
2. ¿Para qué creen que sirve la evaluación?	ESTUDIANTE 7. Nosotros sabemos, pero como no la tenemos en cuenta y cambiamos de tema a medida que avanzamos de grado dejamos a un lado lo que aprendimos en los cursos anteriores y nos concentramos en los temas actuales.
	ESTUDIANTE 8. Para ver cuánto sabemos.
	ESTUDIANTE 9. Yo creo que a nivel personal nos permite mirar en que estamos mal y en que debemos enfocarnos para mejorar y así aprender más.
3. ¿consideran que se debe llevar a cabo el proceso de evaluación? Argumenten su respuesta	ESTUDIANTE 10. Para ver nuestro desempeño en cada asignatura.
	ESTUDIANTE 11. Claro que si profe por que se imagina que usted puede saber cómo va un ESTUDIANTE sabiendo que bueno le presenta unos trabajos y temas que de pronto ella o el no sepan muy bien entonces lo que hace la evaluación es como reforzar el tema, que se dé cuenta de que es lo que está fallando.
	ESTUDIANTE 12. Sería muy importante pues que los que nos han enseñado sea como la evaluación y tengamos un punto de vista de ellos de quien nos enseña o sea un punto de vista externo a nosotros.
4. ¿Qué creen que es calificar?	ESTUDIANTE 3. No solo es como parte del estudiante digamos si un estudiante no aprende no solo es culpa de uno si no del profesor por que digamos a veces hacen las clases muy monótonas y por ejemplo solo es lectura y taller eso a nosotros nos aburre entonces no ponemos cuidado entonces en la evaluación obviamente nos va a ir mal hay seria culpa de la profesora ella tiene que cambiar el método de enseñanza.
	ESTUDIANTE 4. El porcentaje que se pone.
	ESTUDIANTE 1. Un punto de vista bueno o malo.
	ESTUDIANTE 6. Para mi es una escala como que califica los saberes de la persona.

	ESTUDIANTE 7. Es como la opinión del profesor acerca del trabajo que hicimos.
	ESTUDIANTE 2. Mirar los errores para corregirlos.
	ESTUDIANTE 12. Es una nota.
	ESTUDIANTE 3. Es cuando una persona revisa a alguien y se basa en un tema específico para hacer.
5. ¿En qué momento de su proceso de aprendizaje son evaluados? ¿están de acuerdo?	ESTUDIANTE 2. Al final de un tema. ESTUDIANTE 3. Al final del periodo. ESTUDIANTE 13. Pues digamos por ejemplo el profesor de inglés hizo algo cuando recién estábamos viendo clase con él, nos explicó lo que nosotros ya deberíamos saber. Hizo la evaluación miró que tanto sabíamos, volvió a explicar y volvió hizo la evaluación a ver si ya habíamos aprendido y después si ya la mayoría no entendía y perdía la evaluación volvía y explicaba y hacia nuevamente la evaluación hasta que ya todos comprendieran el tema.
6. ¿La evaluación se debería hacer al inicio, al final o durante todo el proceso de aprendizaje?	ESTUDIANTE 14. Todo el tiempo, porque así se puede comprobar lo que estamos aprendiendo. ESTUDIANTE 6. Todo el tiempo, pero el método debería cambiar en sentido de que ven algún tema hizo un aprendizaje, en el sentido de que lo escribió en el tablero y lo copiáramos y al copiar pretendiera que aprendimos hizo la evaluación paso la mitad y la otra mitad no la paso pues que lo volviera a cambiar que cambie el método en el que haya mejor comprensión del tema no solo escribir.
7. ¿Se debería calificar con cero? Argumenten su respuesta	ESTUDIANTE 2. NO, porque el cero es como decir que la persona no sabe nada. ESTUDIANTE 8. Si, por que imagínese usted mientras todos nos matamos haciendo el trabajo y un ejemplo que tal nos ponga una nota más bajita no se Un 3,8 o 4,5 y el no hizo nada y le ponga el 1 pues ese uno le va a sumar y van a tener una nota mientras que los otros nos matamos el otro no y eso es injusto.
8. ¿Qué opinan del proceso de mejoramiento? Describanlo	ESTUDIANTE 9. Eso lo pone la profesora al nivel del trabajo. ESTUDIANTE 13. Yo pienso que debería ser más selectivo digamos mirar la persona durante todo el año que trato de trabajar pero siempre fallaba puede ser un problema entonces debería ser selectivo a la hora de que ustedes hacen su comité de evaluación miran quienes pasan quienes pierden y quienes recuperan o sea yo pienso que deberían de pensar que esa persona trato de trabajar pues esa persona merece recuperar pero si esta otro que en el último periodo logró sacar los 35 puntos para perder las dos materias y no había hecho nada durante todo el año pues no se merece recuperar. ESTUDIANTE 3. Yo digo que si se ve el esfuerzo de la persona y se ve que sabe no qué se vea que la persona va perdiendo y no hace nada y lo único que hace es que entrega trabajos y ya lo dejan pasar entonces eso no se debe hacer.

9. ¿Cómo les afectan sus calificaciones?	ESTUDIANTE 12. A mí no me afectan mis calificaciones me dan igual.
	ESTUDIANTE 13. bueno yo pienso en un futuro que tal en la universidad me pidan un balance de las calificaciones de todo el bachillerato y se vean mis malas calificaciones y que implique algo.
	ESTUDIANTE 15. A veces uno se siente mal porque uno sabe que puede dar más, pero por motivos de pereza uno no da nada y entonces a veces uno pierde eso y un cargo de conciencia de que no lo hizo bien.
	ESTUDIANTE 14. No ser aceptado por la sociedad por tener bajas notas.
	ESTUDIANTE 6. No es que ahorita la gente está cómo que si entonces se saca un 1 es un bruto, pero si saca un 5 es inteligente sin saber el proceso que uno tiene digamos uno no hacía nada, pero sabía y digamos el profesor se da cuenta, pero los demás no entonces para los demás uno era un bruto un vago entonces que no hacía nada pero para el profesor no.
10. ¿Creen que la evaluación contribuye a su aprendizaje?	ESTUDIANTE 7. Pues dependiendo de la materia por que en muchas ocasiones a uno lo evalúan no lo que ha visto si no solo análisis entonces uno que va aprender de ahí si no están evaluando lo que uno ha visto, no le sirve para nada la evaluación.
	ESTUDIANTE 8. Uno debería aprender de los errores del examen y para eso se debe realizar nuevamente un examen.
	ESTUDIANTE 9. Deberían tener en cuenta una evaluación oral.
	ESTUDIANTE 4. Deberían aplicar diferentes métodos de evaluación no solamente escrito.
11. ¿Qué aprenden ustedes cuando son evaluados en las clases de física, por ejemplo, cuando deben hacer videos explicativos de problemas?	ESTUDIANTE 14. A ser cumplidos, responsables.
	ESTUDIANTE 2. Es más efectivo concentrarme en mi punto.
	ESTUDIANTE 13. Aprende manejo de tecnología, aprende a enfrentarse a diferentes problemas a aprender diferentes formas de resolver.
	ESTUDIANTE 14. El explicarlo te enseña que sí o no aprendiste sobre el problema
12. ¿Cuál es su opinión con referencia a los cambios en el SIE?	ESTUDIANTE 15. No me gusta porque quita las posibilidades de pasar, era más fácil porque tenía 4 periodos y los porcentajes son más difíciles de alcanzar.
	ESTUDIANTE 16. Me parece bueno el cambio porque es una buena forma de aprender porque lo que hace eso es incitarte a ser mejor.
	ESTUDIANTE 17. Para mí el sistema es bueno pero no lo emplearon o sea el sistema forzaba a los profesores (eso fue lo que entendí cuando me explicaron al comienzo) forzaba a los profesores a cambiar su metodología que ellos empleaban que lo del proyecto y eso pero no lo están empleando no cambia como la forma de enseñar de ellos se

	supone que tenía que haber algo práctico y ella lo intento pero se bloquea al tratar eso práctico y sigue haciendo lo mismo.
13. ¿Qué ha sido difícil de las clases de física? Hagan una breve descripción	ESTUDIANTE 8. Que toca memorizar ESTUDIANTE 4. Es difícil si no eres responsable
14. ¿Qué hacen con los resultados de su evaluación?	ESTUDIANTE 15. Los tiros. ESTUDIANTE 5. Miro los errores y los corrijo. ESTUDIANTE 2. sí es buena se la muestro a mi mama.
15. Mencionen diferentes formas en las que los evalúan.	ESTUDIANTES: presentación, exposiciones, talleres, proyectos escrito, evaluaciones.
16. ¿Consideran que toda evaluación se debe acompañar de calificación?	ESTUDIANTE 13. Es que digamos cuando lleva calificación la persona se vuelve como siempre sólo la nota, pero yo que aprendo o sea usted se está preocupando por la nota y no por lo que usted sabe.

Categoría evaluación formativa

Subcategoría: Actitudes y creencias de los estudiantes frente a la evaluación y la evaluación formativa

De acuerdo a los resultados obtenidos, para los estudiantes la evaluación es un proceso necesario para poder supervisar su proceso de aprendizaje, para ellos es un método que brinda información acerca de qué tanto han aprendido, por lo tanto, este momento debería ser una oportunidad para reconocer sus aprendizajes y hacer un balance de su desempeño en cada una de las áreas, donde la calificación se convierte en una guía para ubicarlos en la escala evaluativa. Muchos estudiantes coinciden en afirmar que el SIE no brinda criterios suficientes para establecer si se han alcanzado aprendizajes o no, puesto que la dimensión actitudinal tiene un

porcentaje muy elevado en la ponderación final y los criterios de cada maestro son en algunos casos subjetivos y ligados a criterios que no tienen relación con las temáticas abordadas.

Ellos consideran que la evaluación ideal debería estar focalizada a potenciar y explotar sus habilidades mediante diferentes estrategias, puesto que cada uno tiene una manera diferente de aprender. Afirman que en sus asignaturas la evaluación se hace al final del proceso, sin embargo, es notorio que ellos asocian la evaluación a las pruebas escritas únicamente y no tienen en cuenta otro tipo de actividades que realizan a lo largo del desarrollo de una programación de curso.

Así mismo, los estudiantes quieren que el proceso sea permanente y que se recurra a metodologías diferentes, puesto que afirman que la forma de evaluarlos es muy monótona y homogénea; ven que el proceso de mejoramiento no es efectivo porque las actividades que se realizan no dejan que los maestros vean realmente sus habilidades en diferentes campos.

Por último, reconocen que los resultados de su evaluación si tienen influencia en su pensamiento, su aprendizaje y motivación, ya que cuando se entregan resultados sin retroalimentación algunos recurren a desecharlos, cuando éstos deberían ser una oportunidad para aprender del error, sin embargo, realmente no tienen claro qué es lo que deben mejorar, puesto que en la mayoría de los casos no conocen con anticipación los criterios de evaluación que deben tener en cuenta.

Para cerrar, los estudiantes consideran que no toda evaluación debe ir acompañada de calificación, puesto que esto restringe la motivación hacia el aprendizaje y lo limita al valor que sea asignado a una actividad desarrollada, convirtiéndose en la única meta para realizarla.

4.2.1.3. Transcripciones de los videos y diario de campo.

Categoría: habilidad de resolución de problemas

Subcategorías:

- **Identificación de los objetivos de aprendizaje.**
- **Recursos (conocimientos base)**
- **Aspectos afectivos y sistema de creencias frente a la resolución de problemas en ciencias.**

De acuerdo a los insumos de los Anexo I e

Anexo J, los estudiantes tienden a mecanizar todo lo que hace la docente en el tablero y esto los lleva a tratar de reproducir lo mismo con todos los ejercicios y problemas que hacen lo que se convierte en una enorme dificultad, ya que cuando se enfrentan a ejercicios o situaciones diferentes no saben qué hacer y esto les genera estrés y la impresión de que la maestra les asigna tareas difíciles con el fin de que ellos reprobren, además reafirma el pensamiento de que ellos no poseen conocimientos.

Al haber un temor al uso de procedimientos que involucran operaciones matemáticas, sus respuestas se basan en la intuición. Sumado a lo anterior, los estudiantes tienden a pensar que si sus propuestas de solución no llevan una ecuación implícita no son válidas y no se aventuran a hacerlo porque piensan que lo que hacen con las ecuaciones siempre es incorrecto y por consiguiente no buscan alguna manera de validar sus soluciones cuando las usan.

Al no poder comprender lo que leen, para los estudiantes es muy difícil modelar matemáticamente una situación, eso sin contar el hecho de que como no hay una ruta o estrategia de solución los estudiantes se sienten perdidos. Es importante que ellos comprendan que la matemática es un lenguaje que se pone a su favor y no en contra como mucho piensan, solo que hay que respetar algoritmos y pasos de solución que van a servirles en vez de perjudicarlos.

Categoría: habilidad de análisis

Subcategoría: comprensión de situaciones problémicas

En esta categoría se encuentra que los estudiantes no analizan las situaciones antes de empezar a solucionarlas, leen muy rápido y quieren dar respuestas inmediatas, no se detienen a mirar las partes que la componen, a interpretar cuál es la expresión matemática que más les conviene y tampoco hacen los cálculos de manera secuencial y algorítmica, sumado a esto, al

leer un problema no hacen un listado de datos que se encuentran implícitos en él y se limitan únicamente a hacer el listado de datos explícitos, lo anterior lleva a que ellos fallen en la identificación del fenómeno relacionado con la situación y por lo tanto no puedan plantear explicaciones satisfactorias.

Adicional a esto, se limitan a la interpretación literal, tratan de usar ecuaciones solo porque incluyen la variable que están buscando, pero sin un sentido lógico que dé cuenta de su interpretación y comprensión. Las pruebas escritas que involucran problemas y no solo selección múltiple a un ejercicio contribuyen a que los estudiantes se vean obligados a llevar a cabo procesos más complejos, sin embargo, en la mayoría de los casos no son exitosos debido a que no logran establecer relaciones con sus conocimientos previos, ni conexiones entre conceptos.

El trabajo en grupo para corregir exámenes y situaciones propuestas contribuye a que se hagan conscientes de los errores cometidos y entiendan la importancia de destinar tiempo efectivo para el análisis de un problema antes de solucionarlo.



4.2.2. Fase reflexionar

Desde los resultados se pudo identificar que hay una percepción desfavorable de la evaluación en la institución, que parte desde el planteamiento mismo del SIE e impacta la forma como los estudiantes asumen el proceso y las actividades que deben realizarse para llevarlo a cabo, sumado a esto no hay coherencia entre la concepción de los docentes acerca de la evaluación y las actividades que se realizan en el aula en la mayoría de los casos, por lo tanto es importante para la maestra investigadora reflexionar en torno a la pregunta: ¿Cómo cambiar la percepción desfavorable de los estudiantes acerca de la evaluación?, ya que desde el cambio de paradigma en torno a este concepto se puede dar cabida a

transformaciones de la práctica a nivel individual e incluso institucional, vinculando el proceso de valoración del aprendizaje a la construcción del mismo y de comprensiones.

Por otro lado, también conviene preguntarse: ¿Cómo mejorar las prácticas evaluativas de la maestra investigadora?, ya que al interior de la clase de física se han venido realizando actividades homogéneas y monótonas que buscan los mismos resultados de cada uno de los estudiantes sin tener en cuenta sus necesidades individuales, ni establecer criterios claros que sirvan de guía al estudiante para que sepa lo que se espera de él, además para la docente la evaluación es un proceso que permite valorar el aprendizaje de los estudiantes, sin embargo, para ella la calificación es el único indicador confiable de aprendizajes y solo se limita a la parte conceptual y procedimental de la disciplina, sin tener en cuenta el pensamiento crítico y la actitud del estudiante frente a lo que está aprendiendo, ya que la dimensión actitudinal se venía evaluando simplemente como el comportamiento del estudiante en el aula.

Cuando la docente investigadora se pregunta ¿Qué debe cambiar de su percepción acerca de la evaluación?, entiende la importancia de la retroalimentación continua y la necesidad de su ejercicio al interior de las clases, con el fin de lograr que los estudiantes encuentren una manera oportuna de reflexionar sobre sus aprendizajes y las dificultades que puedan venir presentando para buscar superarlas satisfactoriamente.

Finalmente, durante este ciclo de investigación surge la pregunta ¿Cómo aprovechar la evaluación para desarrollar habilidades de análisis y resolución de problemas en los estudiantes? en cuyas posibles respuestas la maestra investigadora encuentra una oportunidad para usar la evaluación formativa de manera implícita en diferentes métodos de resolución de problemas que también implican un ejercicio continuo y profundo de análisis que consiga que los estudiantes respondan a los retos de su cotidianidad y de las pruebas externas.



4.2.3. Fase planear

Desde la reflexión de la docente en torno a las necesidades identificadas con respecto a la evaluación y a la necesidad de desarrollar habilidades de análisis y resolución de problemas se proponen las siguientes acciones para el segundo ciclo de investigación:

Modificar los planeadores de clase para favorecer el proceso evaluativo, ya que no se estaba teniendo en cuenta este componente en las clases que se venían planeando. Se plantea esta acción debido a que la maestra para las clases solo se guiaba por el plan de estudios de la institución (Anexo K) que venía haciendo también el papel de planeador de clases para todos los docentes y no se construían planeaciones que dieran cuenta de las actividades a realizar en el aula, sus objetivos, las razones para ejecutarlas, las formas, métodos y criterios de evaluación y los desempeños esperados de los estudiantes.

Como segunda acción en este ciclo, se propone propiciar una evaluación formativa que contribuya al desarrollo de habilidades desde la ejecución de actividades en el aula de forma permanente y no solo al final de todo el proceso de enseñanza-aprendizaje, lo anterior con el fin de que tanto la docente como los estudiantes empiecen a movilizar su pensamiento en torno al proceso de evaluación y encuentren en él una oportunidad para formarse y desarrollar habilidades metacognitivas que permitan alcanzar aprendizajes y la construcción de comprensiones de diferentes fenómenos de la física.

A partir de la actividad anterior y en vista de que la institución educativa no tenía un modelo pedagógico que oriente las acciones pedagógicas a realizar con los estudiantes, la maestra encuentra pertinente utilizar el marco de la Enseñanza para la Comprensión en la planeación de sus clases, ya que encuentra en este varios elementos que favorecen la valoración permanente, la

retroalimentación continua y la comunicación, incluyendo la evaluación formativa como elemento fundamental en el desarrollo de actividades en el aula que estén direccionadas a la comprensión de los fenómenos de la física, más allá de su aprendizaje, lo que les permitiría actuar flexiblemente con su pensamiento y solucionar situaciones problémicas aplicadas a su contexto.



4.2.4. Fase actuar

Para llevar a cabo las actividades planteadas en la fase anterior se construyeron planeaciones de clase en el marco de la Enseñanza para la Comprensión (para ver una de las planeaciones en detalle remitirse al Anexo L) cuyo principal propósito fue focalizar el proceso de evaluación en el desarrollo de habilidades para el análisis y resolución de problemas de física, integrando la estrategia de resolución de problemas de Polya (1989).

En línea con lo anterior, se direccionaron las actividades de la planeación a mostrar a los estudiantes las diferentes formas en las que se puede llevar a cabo la evaluación formativa de acuerdo al ciclo de Dell (2016), de modo que algunas prácticas se vayan constituyendo en hábitos al interior de las clases y ellos encuentren en el proceso un escenario de formación y retroalimentación que les permita construir comprensiones.

4.3. Tercer ciclo de investigación



4.3.1. Fase observar

En esta fase del ciclo de investigación se observaron diferentes insumos como: las planeaciones diseñadas, las notas del diario de campo, las planillas de notas, los instrumentos de auto evaluación de los estudiantes y las evidencias de las actividades que desarrollaron los estudiantes durante la implementación de las planeaciones.

4.3.1.1. Planeadores de clase

Categoría: evaluación formativa

Subcategoría:

- **Técnicas y herramientas de evaluación formativa**
- **Papel de la retroalimentación en el aula**

En los planeadores de clases enmarcados en la Enseñanza para la Comprensión se evidencia que se recurre a preguntas abarcadoras y problematizadoras que hacen que el estudiante entre de alguna manera en un conflicto que lo obligue a recurrir a sus conocimientos previos para considerar posibles respuestas y a su vez lo motive en este ejercicio. Las metas de comprensión marcan una guía para que la docente reconozca qué es lo que quiere enseñar, cómo lo va a hacer y para qué, adicional a esto, es claro lo que se espera del estudiante.

En los desempeños de comprensión, se proponen acciones que buscan que los estudiantes visibilicen su pensamiento y por ende hagan evidentes sus procesos de análisis, esto con el fin de llevarlo a hacer ejercicios en los que deban establecer relaciones, hacer comparaciones y dividir situaciones complejas en otras más sencillas. Por otra parte, los desempeños de comprensión también incluyen momentos en los que la docente propone a los estudiantes situaciones problema, pero antes ha compartido con ellos la estrategia de resolución de Polya (1989), con el fin de que se familiaricen con sus pasos y empiecen a hacer recurrente su uso.

Cabe anotar, que los desempeños de comprensión incluyen también actividades donde los estudiantes reciben retroalimentación de la docente y se retroalimentan entre pares, además se les entregó rubrica de evaluación de todas las actividades planeadas (Anexo M) con el fin de que conozcan los criterios bajo los cuales son evaluados y valorados.

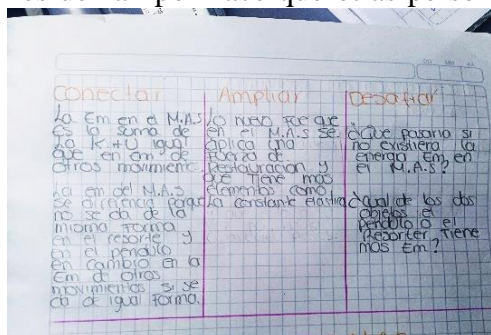
4.3.1.2. Notas del diario de campo y actividades realizadas por los estudiantes.

Tabla 4.6: Observación del diario de campo y actividades realizadas por los estudiantes durante el ciclo 3. Fuente: Elaboración propia.

Evidencias	Categoría
	<p>Análisis</p> <p>Subcategoría Comprensión de situaciones problemáticas: Para los estudiantes es una barrera importante el manejo del lenguaje, ya que su uso inadecuado hace difícil que ellos puedan asociar sus observaciones a diferentes fenómenos de la física y por lo tanto hace difícil la construcción de explicaciones con base en la teoría.</p> <p>Los estudiantes suelen hacer análisis de partes, cualidades y funciones de manera adecuada, ya que identifican rápidamente las partes de un montaje, por ejemplo, pueden identificar los puntos donde la energía potencial es mayor en un péndulo, pero lo hacen de manera muy explícita, es decir, lo logran cuando se les presenta una situación problema que está ilustrada o graficada, y en cuya gráfica aparecen señalados los datos.</p>
	<p>Para los estudiantes es difícil hacer análisis de relaciones y de estructuras, puesto que ellos no logran conectar situaciones problemáticas con sus conocimientos previos rápidamente, una estrategia que ha funcionado muy bien es la de las rutinas de pensamiento, ya que siempre hay un temor a decir lo que se les ocurre para explicar una situación porque piensan que está mal.</p>
 <p>PUNTO #17</p> <p>¿Que velocidad inicial debe tener un moto en un monopatín para alcanzar una velocidad de 15 km/h en 5s, si acelera a razón de 0,8 m/s²?</p> <p>1. COMPRENDE EL PROBLEMA</p> <p>Este ejercicio es un Movimiento rectilíneo uniforme</p> <p>2. CREA UN PLAN</p> <p>Tenemos que reunir uno por uno, los datos que nos dieron en el problema:</p> <p>Velocidad final (Vf) = 15km/h Tiempo (t) = 5 seg Aceleración (a) = 0,8m/s²</p> <p>Ahora buscamos la ecuación adecuada para lo que necesitamos descubrir, que en este caso sería la velocidad inicial (Vo).</p> $Vo = Vf - (a \cdot t)$ <p>pero para poder hacer esto primero tenemos que recurrir a la conversión de unidades, para pasar nuestra velocidad de km/h a m/s</p> <p>Y luego de esto si podemos proceder a usar nuestra formula.</p> <p>3. EJECUTA EL PLAN</p> <p>Iniciamos con la conversión de Km/h a m/s.</p> <p>Sabemos que 1km es igual a 1000 m, y una hora es igual a 3600 segundos por lo tanto:</p> $15 \frac{km}{h} \cdot \frac{1000m}{1km} \cdot \frac{1}{3600s} = 4,16 \frac{m}{s}$ <p>se cancelan km con km y horas con horas</p> $15 \cdot 1000m \cdot \frac{1}{1 \cdot 3600s} = 4,16 \frac{m}{s}$ <p>multiplicamos, dividimos y ponemos las unidades correspondientes.</p> <p>Ahora que ya convertimos a nuestra velocidad final a m/s podemos empezar a usar nuestra ecuación para la búsqueda de la velocidad inicial.</p> $Vo = 4,16 \frac{m}{s} - (0,8 \frac{m}{s^2} \cdot 5s)$ $Vo = 4,16 \frac{m}{s} - 4m/s$ $Vo = 0,16 \frac{m}{s}$ <p>ahora hacemos nuestra conversión a km/h de nuevo:</p> $0,16 \frac{m}{s} \cdot \frac{1km}{1000m} \cdot \frac{3600s}{1h}$ <p>se cancelan metros con metros y segundos con segundos</p> $0,16 \cdot 1km \cdot \frac{3600}{1000} = 0,57 \frac{km}{h}$ <p>multiplicamos, dividimos y ponemos las unidades correspondientes.</p> <p>4. COMPRUEBA LA RESPUESTA</p> <p>como resultado obtuvimos que nuestra velocidad inicial fueron 0,16 m/s es decir 0,57 km/h, las dos unidades son de velocidad, así que nuestro ejercicio es correcto</p>	<p>La maestra ha notado que los estudiantes logran procesos de análisis más efectivos cuando deben</p>



visibilizar su pensamiento, puesto que se esfuerzan por hacer que otras personas entiendan



concepto o potenciado que de esta cualidades,

nuevamente

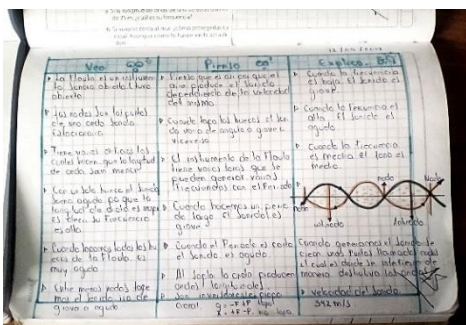
las rutinas de pensamiento juegan un papel protagónico, por ejemplo, la rutina veo pienso explico logra que los estudiantes recurran a sus conocimientos previos y establezcan relaciones con los conocimientos nuevos. Aún deben trabajar bastante en el análisis de relaciones, ya que solo algunos estudiantes se aventuran a participar en actividades como lluvia de ideas en el tablero, pues se sienten seguros de las relaciones que establecen entre conceptos.

Uno de los factores que afecta el análisis de los estudiantes es que se apresuran mucho a dar una respuesta y tienen la idea de que solo hay un método válido de llegar a las soluciones.

Subcategoría contextualización de situaciones problémicas: Cuando los estudiantes tienen que aterrizar algún fenómeno o concepto en situaciones de su entorno, se hacen más difíciles los procesos de análisis, ya que ellos no recurren a los conocimientos teóricos de la física en un primer momento, sino que se guían por su intuición y experiencia, para la maestra esto no

está mal, pero en ocasiones se puede convertir en una barrera.

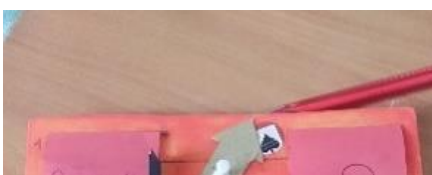
De acuerdo con lo anterior para la maestra ha sido de gran ayuda que las metas de comprensión en la planeación estén también orientadas hacia la comunicación, ya que cuando los estudiantes deben entregar productos como infografías, afiches, catálogos, folletos, etc. en los que deben transmitir a otros sus ideas acerca de un fenómeno, logran aterrizarlo adecuadamente a su contexto y se ven obligados a dar respuestas argumentadas, posibilitando así análisis de relaciones y estructuras, sin embargo aún hay que trabajar en estos tipos de análisis con el fin de que se logren más rápidamente.



Resolución de problemas

Subcategoría Recursos: Los estudiantes, sobre todo en el grado once hacen uso de sus conocimientos previos para resolver situaciones problema que involucran algunos conceptos físicos, lo que posibilita que amplíen la búsqueda de estrategias de resolución de problemas y basen sus explicaciones en la teoría. Cabe anotar que cuando recurren a sus conocimientos previos lo hacen de una manera totalmente cualitativa, ya que no gustan de usar planteamientos matemáticos ni las expresiones matemáticas de diferentes fenómenos físicos.

Subcategorías Identificación de los objetivos de aprendizaje y dificultades para la





resolución de problemas: los estudiantes logran identificar los aprendizajes y comprensiones que se espera que desarrollen en la mayoría de ocasiones, siempre que estos aprendizajes sean de carácter cualitativo, ya que cuando es necesario que ellos desarrollen algunos procesos que implican el uso de ecuaciones se hace más complejo que logren identificar a donde tienen que llegar luego de la solución de un problema.

A pesar de lo anterior, en el grado décimo se presenta una dificultad recurrente y es que los estudiantes pasan por alto lo que una situación problema requiere de ellos, es decir, cuando se les presenta una situación, ellos no logran identificar que es realmente lo que deben responder a pesar de identificar el tema y subtemas involucrados y esto se convierte en una dificultad seria a la hora de aplicar una estrategia de resolución que puede ser ocasionada por fallas en la comprensión lectora.

Subcategoría Estrategia de resolución: en las diferentes clases la maestra les presenta, explica y aplica la estrategia de resolución de problemas de Polya, los estudiantes la han recibido y aplicado de manera positiva, llegando al punto de usarla espontáneamente en la resolución de situaciones problema propuestas en las clases.

En la fase de comprender el problema, algunos estudiantes tienen dificultades con el análisis, ya que no logran establecer relaciones o identificar los objetivos de aprendizaje cuando implican el



uso de expresiones matemáticas, como se mencionaba en los ítems anteriores, estas dificultades obedecieron a la comprensión lectora de los enunciados de los problema, sin embargo, luego de realizar varias actividades con la estrategia los estudiantes comenzaron a concentrarse en comprender lo que leían e interpretarlo y expresarlo con sus palabras.

La fase crear el plan, requiere que los estudiantes en la mayoría de las ocasiones recurran a sus conocimientos previos, en el caso de los estudiantes del grado once ha sido más fácil que para los estudiantes del grado decimo, quienes tienen que hacer uso del algebra en muchas ocasiones para los planteamientos matemáticos del plan a construir y presentan dificultades con los algoritmos. A pesar de esto, se ha logrado que empiecen a asociar expresiones matemáticas con sus planes de solución y argumenten su uso, pero aún no se arriesgan a utilizar expresiones exponenciales.

Ejecutar el plan, es fácil para los estudiantes cuando ellos tienen claro lo que planearon, sin embargo, hay algunos vacíos conceptuales de las operaciones matemáticas que dificultan el proceso, para ellos ha sido de gran ayuda construir flujogramas que les muestren los pasos a seguir para utilizar una expresión, lo que ha mejorado el uso correcto de algoritmos.

Evaluar el plan ha sido complicado para la mayoría, ya que se convierte en un dolor de

cabeza cuando no hay un uso adecuado del lenguaje y un manejo correcto de las unidades de medida utilizadas en el plan ejecutado, por lo cual los estudiantes empiezan a carecer de argumentos para establecer si lo que hicieron es correcto o no. Sin embargo, los estudiantes evalúan sus respuestas recurriendo a las teorías de la física y buscando congruencias con estas.

Evaluación formativa

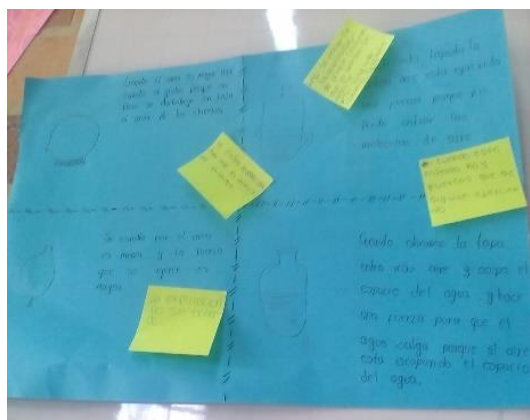


Subcategorías: Técnicas y herramientas de evaluación formativa y papel de la retroalimentación en el aula

A partir del uso de las rubricas los estudiantes pudieron establecer parámetros para alcanzar los desempeños esperados, lo cual en la mayoría de los casos dio lugar a una retroalimentación efectiva entre pares y de parte de la docente, dicho proceso se llevó a cabo generalmente pegando las actividades en el tablero o publicándolas en la página de la red social Facebook <https://www.facebook.com/CerroMyM/?ref=bookmark> y recibiendo sugerencias, correcciones o felicitaciones escritos en post-it o publicados en forma de comentarios.

La retroalimentación por pares es muy efectiva, ya que cuando los estudiantes reciben sugerencias de un compañero las hacen con el fin de aprender y no de agrandar como ocurre cuando se las hace el docente.

Gracias a las actividades de retroalimentación los estudiantes pudieron tener el primer paso del ciclo



de evaluación formativa, ya que ello fija su evidencia de aprendizaje, posteriormente interpretaban la evidencia cuando recogían los resultados de la retroalimentación y procedían a identificar las brechas entre su desempeño y lo que se espera de ellos en las rubricas de evaluación, en este punto, la mayoría acudía a la maestra para recibir una retroalimentación formal, generalmente oral durante la clase, de esta manera tenían elementos para modificar sus aprendizajes y comprensiones y articular su nuevo aprendizaje con los conocimientos previos, como lo hacían evidente en algunos productos, como frases, titulares e infografías y de esta manera en una segunda socialización darse cuenta de que tanto se habían cerrado las brechas.

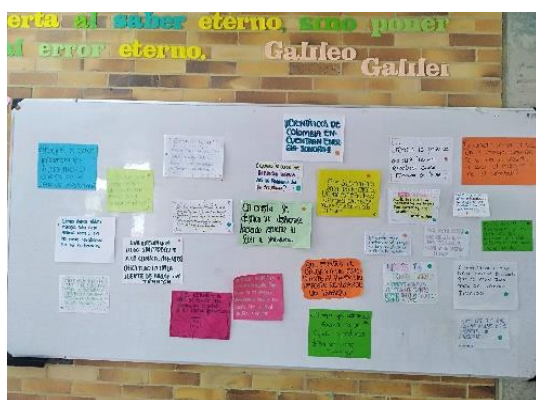
Subcategoría Efectos de la evaluación formativa en la resolución de problemas:

Durante los pasos de la estrategia de resolución de problemas, los estudiantes han llevado a cabo el ciclo de la evaluación formativa, cabe mencionar que los grupos de trabajo han sido escenarios que han propiciado un ejercicio de evaluación formativa más efectivo, ya que con esto los estudiantes vuelven una y otra vez sobre sus propuestas y construcciones, las retroalimentan, corrigen errores y van cerrando cada vez más las brechas entre sus conocimientos nuevos y los previos.

La fase de evaluar el plan, sin embargo necesita aún más acompañamiento por parte de la docente,

ya que esta debería ser la fase con mayor potencial para que se realice una evaluación realmente formativa, a pesar de que en este paso se encuentran muchas dificultades debido al uso inapropiado del lenguaje, más de la mitad de los estudiantes ha formulado respuestas a problemas en las cuales encuentran incoherencias y se dan cuenta que no es correcto asumirla como la única respuesta verdadera, lo que ha contribuido al desarrollo del pensamiento crítico.

El proceso de retroalimentación también ha contribuido a que entre pares se haga una evaluación formativa de los pasos que están siguiendo los estudiantes cuando ejecutan sus planes de solución, esto contribuye a que los estudiantes amplíen sus posibilidades y tengan aún más diversidad de opciones para hacer sus propuestas de explicaciones a diferentes fenómenos físicos. Si sus evaluaciones no pueden ser argumentadas desde el planteamiento matemático, ellos recurren a la teoría para encontrar congruencias con sus resultados, lo cual es muy positivo.



4.3.1.3. Planillas de notas

Categoría: evaluación formativa

Subcategoría: Técnicas y herramientas de evaluación formativa

Como se puede apreciar en el Anexo N, hay notorias diferencias entre las planillas de notas que utilizaba la docente antes de la investigación con las que se construyeron luego de la implementación de las planeaciones.

Anteriormente se citaba la lista de actividades que realizaban los estudiantes, sin hacer referencia al momento de la planeación que habían realizado, además se hacía referencia al componente procedimental 50%, actitudinal 30% y conceptual 20% pero no es fácil una lectura de qué es lo que está haciendo el estudiante en cada componente y en caso de reprobar en qué es en lo que está fallando.

En las planillas construidas por la maestra, se ve diferenciado el momento de la planeación al que se hace referencia y las actividades correspondientes a cada una de las dimensiones, da cuenta de qué fue lo que hizo el estudiante durante el proceso, dando la posibilidad de brindar un informe claro, preciso y justo acerca de la valoración asignada a cada uno durante el periodo académico, lo que contribuye a mejorar la percepción que tienen acerca de proceso.

4.3.1.4. Instrumentos de autoevaluación de los estudiantes

Para hacer actividades de autoevaluación después de trabajar un tópico en la clase, se construyeron instrumentos como el del Anexo O, cuya observación y análisis se presentan a continuación.

Categoría: Habilidad de análisis

Subcategoría: Comprensión de situaciones problémicas

Los estudiantes son capaces de evaluar si han construido comprensión de diferentes temas de física, hacen evidente su análisis cuando se refieren a las cosas que comprenden, puesto que ofrecen explicaciones en las que establecen relaciones entre conceptos. Algunos hacen análisis

de partes y cualidades, pero son conscientes de sus fallas en establecer relaciones para organizar estructuras.

Las prácticas experimentales han sido para los estudiantes oportunidades para fortalecer su observación y análisis de situaciones, ya que, apoyados en el uso de software para el tratamiento de datos como videos, logran evidenciar comportamientos de los cuerpos que a simple vista no se ven y esto les permite ampliar su proceso.

Subcategoría: Contextualización de situaciones problémicas

Herramientas como videos, prácticas experimentales y actividades como la entrega de bitácoras, informes heurísticos y protocolos ayudaron a los estudiantes a mejorar sus procesos de análisis de una manera satisfactoria, un importante número de ellos es capaz de opinar acerca diferentes tópicos y situaciones argumentando sus posturas, lo cual evidencia que se ha fortalecido su pensamiento crítico.

Los estudiantes han logrado contextualizar sus comprensiones, ubicando en su entorno diferentes circunstancias en las que están presentes fenómenos físicos y la manera como los afecta a ellos y a su comunidad, lo que evidencia que sus análisis logran establecer relaciones con elementos de su cotidianidad.

Categoría: Evaluación formativa

Subcategorías:

- **Técnicas y herramientas de evaluación formativa**
- **Efectos de la evaluación formativa en la resolución de problemas**
- **Papel de la retroalimentación en el aula**

Los estudiantes ya son capaces de evidenciar explícitamente su aprendizaje e interpretar dicha evidencia logrando identificar las brechas que existen con el conocimiento nuevo, esto les ha permitido recibir retroalimentación, además, consideran que sus interpretaciones y análisis han mejorado bastante gracias al apoyo con esta herramienta por parte de sus compañeros, pues identifican sus potencialidades, sus cualidades y dificultades y estas últimas son recibidas de manera positiva y siempre orientados a la mejora continua.

El proceso de retroalimentación luego de que ellos han comunicado sus ideas es bien recibido, ya que piensan que esa retroalimentación los forma y han dejado atrás en su mayoría el temor a expresar sus ideas. A propósito de esta fase, piensan que comunicar sus ideas es una oportunidad para detenerse a reflexionar sobre su proceso de comprensión, y adicional a esto identifican otras habilidades que pueden fortalecer como la observación, explicación y síntesis.

Categoría: Solución de problemas

Subcategorías:

- **Aspectos afectivos y sistema de creencias frente a la resolución de problemas en ciencias.**
- **Dificultades para la resolución de problemas**
- **Comunicación de resultados de aplicación de estrategias de resolución de problemas por parte de los estudiantes**

Los estudiantes indican que encuentran muchas ventajas en utilizar el método de resolución de problemas porque hace posible analizar e interpretar los datos correctamente, por otra parte, el manejo del lenguaje ha mejorado bastante la comprensión de las situaciones problémicas, lo que contribuye a disminuir el temor para usar de ecuaciones en el planteamiento de los planes de

solución, pues refieren que saben cómo usar las ecuaciones ya que han comprendido lo que deben buscar.

Para los estudiantes es muy importante el manejo adecuado de su lenguaje, ya que se han dado cuenta de que para comunicar a otros sus resultados deben tener en cuenta quien es el receptor, pues esto determina la manera como ellos expresan sus ideas y muestran sus procesos, además es importante el uso de herramientas como organizadores gráficos, analogías, dibujos, etc., ya que sirven como recurso para lograr visibilizar a los demás sus pensamientos y explicaciones de diferentes fenómenos.



4.3.2. Fase reflexionar

A partir de los insumos observados, la maestra investigadora nota que se han provocado cambios en la práctica pedagógica que impactaron la manera de ver los procesos al interior del aula y que comienzan a transformar la concepción de la evaluación, de una acción netamente sumativa a actividades valorativas que busquen también la formación desde la reflexión de los estudiantes sobre su propio proceso.

En las planeaciones se han integrado actividades que propician en los estudiantes diferentes tipos de análisis, así como la resolución de problemas siguiendo una estrategia que les muestra las ventajas de llevar a cabo diferentes procesos de pensamiento a la hora de abordar una situación, entre estas se pueden incluir: una mejor comprensión lectora de los enunciados de situaciones problema que permitió a los estudiantes identificar datos explícitos e implícitos y la relación entre estos y de estos con la teoría; una adecuada aplicación de expresiones matemáticas en la propuesta de un plan de solución; un manejo correcto de algoritmos a la hora de ejecutar planes de solución y una evaluación crítica y retroalimentadora de las acciones ejecutadas buscando que sea coherente con los planteamientos teóricos del fenómeno que se está trabajando.

Realizar planeaciones en el marco de la EpC ha hecho que la docente se haga consciente del sentido de sus acciones en el aula, otorgando beneficios a su práctica en el sentido de direccionarla hacia la construcción de comprensiones en los estudiantes que les permitan actuar en su contexto con lo que saben, desde la formulación de tópicos generadores y metas abarcadoras que se constituyen como situaciones problémicas reales que motivan al estudiante a abordarlas.

Sin embargo, la maestra nota que aún no se ha aprovechado al máximo el potencial de la evaluación formativa, puesto que los resultados académicos, a pesar de no estar en el desempeño bajo, se mantienen en el básico y alto, y muy pocos llegan al superior, sobre todo en aquellas actividades en las que se deben resolver situaciones en grupos. Cabe anotar que, a pesar de esta circunstancia, los resultados de los estudiantes en la asignatura han mejorado bastante a nivel general, disminuyendo el índice de reprobación bimestral.

A partir de lo anterior durante esta fase reflexiva la maestra se plantea la pregunta: ¿cómo articular la evaluación formativa y el desarrollo de las habilidades de análisis y resolución de problemas de manera efectiva para mejorar el trabajo en grupo de los estudiantes?, la respuesta a esta pregunta fortalecería el proceso de evaluación formativa más allá del individuo y lograría una visión metacognitiva de los estudiantes acerca de su proceso.

En línea con lo anterior conviene preguntarse también ¿cómo han recibido los estudiantes las acciones evaluativas que se han venido realizando? y ¿cuál es la percepción de los estudiantes acerca de los procesos de análisis y resolución de problemas?, estas preguntas surgen teniendo en cuenta que para la maestra investigadora es importante no solo reconocer las transformaciones en su pensamiento y en su práctica, sino también las de los estudiantes, y cómo estas impactan las acciones que ellos realizan durante el proceso.



4.3.3. Fase planear

De acuerdo a las necesidades identificadas en la fase anterior, las acciones para esta etapa son: Incluir en las planeaciones de clase actividades que involucren la estrategia de aprendizaje basado en problemas (ABP) para favorecer la puesta en común de estrategias de solución con diferentes planes y el abordaje de situaciones que relacionen diferentes conceptos propios de la física. Estas actividades hicieron parte de los desempeños de comprensión y consistieron en el planteamiento de una situación problémica relacionada con algunos tópicos de física, cuyo análisis y resolución se lleva a cabo en grupos de trabajo, siguiendo una ruta de investigación formativa que responde a las características del aprendizaje basado en problemas (ABP) y que integra la estrategia de resolución de problemas de Schoenfeld (1989), la retroalimentación continua y la co, auto y heteroevaluación.

Buscar espacios que permitan el diálogo con los estudiantes acerca de su proceso de evaluación y de las actividades que se han venido desarrollando en torno al análisis y la resolución de problemas, con el fin de detectar cambios en su pensamiento y el impacto en el aprendizaje, comprensión y rendimiento académico.



4.3.4. Fase actuar

A partir de los planes establecidos en la fase anterior lo que se hizo fue: Aplicar las diferentes estrategias de la planeación de clase para visibilizar el pensamiento de los estudiantes acerca de su proceso de evaluación y los resultados e impacto de la misma en el análisis y resolución de problemas en grupos. Para ello los estudiantes trabajaron en conjuntos de investigación formativa en la que buscaban alternativas de solución a una situación problémica relacionada con diferentes fenómenos de la física y directamente con su contexto, para esto los estudiantes siguieron los pasos del aprendizaje basado en problemas.

Por otro lado, se construyó un instrumento para hacer una entrevista de grupo focal con los estudiantes (Anexo P) y conocer su pensamiento en torno al proceso evaluativo y de abordaje de situaciones problema, así como cuestionarios que evidenciaron su pensamiento acerca de las acciones de evaluación formativa y resolución de problemas que se han venido aplicando en las clases (Anexo Q y Anexo R).

4.4. Cuarto ciclo de investigación



4.4.1. Fase observar

Para esta etapa del ciclo se tomaron como insumos los resultados del cuestionario y grupo focal aplicados a los estudiantes que el lector puede consultar en los Anexo S, Anexo T y Anexo U. Los registros en el diario de campo y material audiovisual de las clases realizadas también fueron foco de observación.

4.4.1.1. Grupo focal y cuestionarios aplicados a los estudiantes

Categoría: evaluación formativa

Subcategorías:

- **Actitudes y creencias de los estudiantes frente a la evaluación formativa**
- **Papel de la retroalimentación en el aula**

Los estudiantes afirman que han mejorado sus notas desde que se han venido aplicando estrategias de evaluación diferentes y orientadas a la retroalimentación. Algunos refieren que ha empeorado su rendimiento académico debido a que les exige trabajar en el aula y entregar productos que ellos no hacen por falta de responsabilidad, además creen que el proceso ha mejorado en el sentido de que ya no recurren tanto a copiar de sus compañeros, puesto que deben realizar sus actividades porque les exigen puntos de vista personales. Muchos dicen que además

de mejorar su rendimiento han comprendido temáticas y esto los hace sentir satisfechos, su pensamiento ha cambiado y se han visto más motivados hacia el aprendizaje.

Por otra parte, refieren que anteriormente los talleres y trabajos que se dejaban para la casa no eran significativos para ellos ya que no los impactaban, pero que los procesos de retroalimentación y evaluación en el aula hacen que ellos se motiven a pensar en lo que están haciendo y el hecho de que las formas de calificar sean didácticas los ha ayudado bastante. Para ellos es muy valioso el hecho de que existan actividades donde deben comunicar a otros lo que han aprendido, ya que esto fortalece sus habilidades comunicativas y les ayuda a evaluar su progreso de aprendizaje, además sienten que se presentan más oportunidades de mejora de sus notas, puesto que hay escenarios para realizar planes de mejoramiento.

En cuanto a las pruebas escritas, que ahora se hacen ocasionalmente, los estudiantes consideran que las preguntas se han empezado a focalizar más en situaciones problema que implican más esfuerzo, ya que para ellos antes solo era necesario escoger una respuesta y ya, pero si había varias parecidas no podían argumentar cuál era la correcta. También, consideran muy importante tener comprensión lectora a la hora de resolver los exámenes, pues sienten que sin esta sus procesos de análisis se hacen difíciles.

El pensamiento crítico es algo que los estudiantes consideran que se ha fortalecido desde la planeación por Enseñanza para la Comprensión y la retroalimentación, ya que para ellos es muy positivo que se evalúe su actitud frente a diferentes tópicos y la manera como extrapolan lo que aprenden al mundo real, para darse cuenta que realmente adquirieron conocimiento y saben cómo utilizarlo.

Las ventajas que los estudiantes le encuentran a su proceso evaluativo son, entre otras, que se están sacando un buen número de notas porque se desarrollan varias actividades, lo cual les da más oportunidad de aprobar, además si su proceso no va bien tienen la oportunidad de regresar sobre lo que han hecho, examinar sus comprensiones y volverlo a intentar, adicionalmente ven en la auto y coevaluación una oportunidad para aprender. Como desventajas encuentran que aún son muy inexpertos al aplicar el método de solución de Polya (1989) en algunos casos y esto hace que algunas notas no sean positivas en la primera oportunidad. Otra desventaja que ven son los tiempos para el aprendizaje pues los consideran muy cortos.

Categoría: Habilidad de resolución de problemas

Subcategorías:

- **Aspectos afectivos y sistema de creencias frente a la resolución de problemas en ciencias naturales.**
- **Dificultades para la resolución de problemas**
- **Identificación de los objetivos de aprendizaje**

Los estudiantes manifiestan que han construido comprensiones acerca de diferentes temas de física, ya que para ellos es más fácil abordar situaciones cotidianas que antes no podían explicar, además ya no le dan tanta importancia al planteamiento matemático, pues para ellos es más importante la descripción que puedan dar de una situación. Cabe aclarar que ellos no desvirtúan el modelaje matemático de los fenómenos físicos.

Para los estudiantes abordar la física a través de problemas que involucren situaciones de su entorno y no con ejercicios, les ayuda a contextualizar lo que aprenden y evidenciarlo en su cotidianidad, además creen que abordar por medio de problemas permite tener una diversidad de

opiniones y propuestas de solución de las que pueden aprender y comprender tópicos relacionados con el funcionamiento del universo. Según sus opiniones, la solución a un problema no siempre evidencia su conocimiento través del uso de ecuaciones matemáticas, sino que también pueden recurrir a sus análisis y explicaciones para sustentarlo.

En línea con lo anterior, los estudiantes encuentran en las rutas de solución, alternativas para abordar situaciones que los llevan a hacer uso de su sentido lógico y sus habilidades de análisis y comprensión. Adicionalmente, abordar problemas posibilita integrar conocimientos incluso de otras áreas como lenguaje, ciencias sociales e incluso inglés.

Subcategoría: Estrategia de resolución

Fue posible realizar una evaluación del uso del método de solución de Polya (1989), sus opiniones acerca de las ventajas de utilizarlo en la resolución de problemas de ciencias incluyen el hecho de que hace las veces de guía en la aplicación de pasos y ecuaciones, permite verificar si comprenden o no, los lleva a abordar diferentes soluciones, ofrece mayor objetividad, requiere que sean más organizados, propicia el trabajo en equipo, la retroalimentación y el compartir puntos de vista, evidencia el momento en el que se encuentran en su proceso de aprendizaje y comprensión, permite que puedan llevar a cabo procesos de análisis, los lleva a concluir acerca de una problemática fácilmente, logra que asimilen el problema en sus propios términos, da más confiabilidad al resultado obtenido y permite detectar errores rápidamente.

Como desventajas del método de solución los estudiantes indican que pueden generarse polémicas que dan paso a discusiones entre compañeros, requiere emplear más tiempo, les cuesta convertirlo en hábito, argumentar el plan escogido y su ejecución.

Subcategoría: Trabajo en equipo

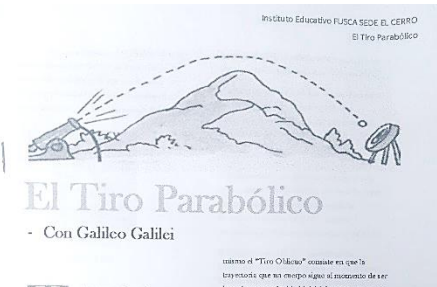
En cuanto a la retroalimentación para los estudiantes este proceso es sumamente valioso, ya que los compañeros les ayudan a alcanzar comprensiones y a detectar errores que a veces y pasan por alto y corregirlos a tiempo, además permite llegar a consenso, valorar otros puntos de vista y desarrollar habilidades sociales, fortalece la comunicación y la sana convivencia, genera debate y por lo tanto fortalece su capacidad de argumentación.

Por último, los estudiantes señalan que, aunque el trabajo y la retroalimentación en grupo es muy fructífera se presentan algunas dificultades como la falta de colaboración de los compañeros, los desacuerdos y a veces hay un trabajo desarticulado que no es realmente una producción grupal.

En lo referente a la resolución de problemas se recolectaron las evidencias de la Tabla 4.7. que muestran las acciones que se llevaron a cabo con los estudiantes para favorecer el análisis y la resolución de problemas desde el trabajo grupal, siempre en línea con un proceso de evaluación formativa, que favoreció el desarrollo no solo de estas habilidades sino de otras como la comunicación, el uso de TIC y el trabajo en grupo.

4.4.1.2. Registros diarios de campo y material audiovisual

Tabla 4.7: Evidencias recolectadas durante el ciclo 4 referentes al ABP y su descripción.

Evidencias	Descripción
 <p>Instituto Educativo FUSCA SEDE EL CERRO El Tiro Parabólico</p> <p>El Tiro Parabólico - Con Galileo Galilei</p> <p>Todo comenzó con el descubrimiento y dedicación de Galileo Galilei, quien descubrió el Tiro Parabólico en el lanzamiento de proyectiles.</p> <p>Se considera que dicho fenómeno es la unión entre dos movimientos, los cuales son denominados como "Movimiento Rectilíneo Uniforme y Movimiento Vertical" que en su efecto actúa la gravedad, por lo tanto, le da origen a una parábola.</p> <p>El Tiro Parabólico se caracteriza por ser el resultado de la suma entre movimiento vertical rectilíneo uniforme y un movimiento del mismo</p> <p>El tiro "Oblícuo" consiste en que la trayectoria que se sigue sigue el movimiento de lanzamiento a una velocidad inicial forma un ángulo de θ con el eje horizontal.</p> <p>De tal manera que en el año 1632 Galileo explicó dicho comportamiento de la siguiente forma:</p> <p>"Sabemos que el movimiento que tendrá lugar sobre un plano será uniforme y perpetuo, en el momento de que el plano se prolonga hasta el infinito. Si por el contrario, el plano se levanta, el móvil que se aproxima desde la gravedad, una vez llegue al extremo del plano y continúe va una distancia al movimiento precedente, uniforme e irregular, una tendencia hacia abajo, debido a la gravedad. Necesita un movimiento decreciente, naturalmente acelerado. Pero bien, a este tipo de movimiento yo lo llamo "proyectión" y hence de</p>	<p>Categorías: evaluación formativa y habilidad de análisis</p> <p>Subcategorías:</p> <p>Técnicas y herramientas de evaluación formativa</p>

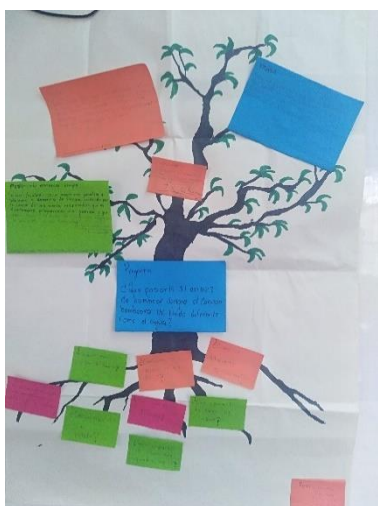
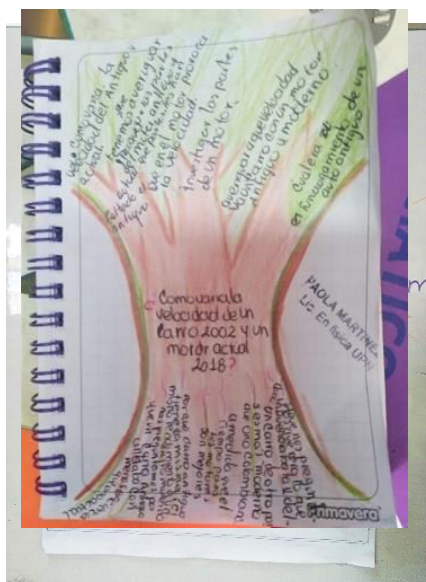
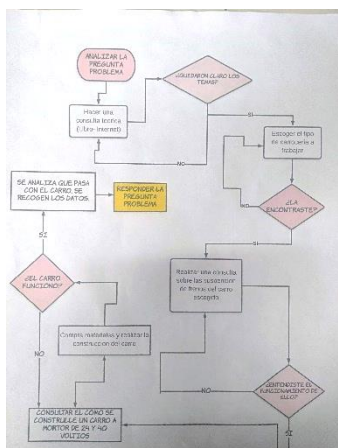
Contextualización de situaciones problémicas

Comprensión de situaciones problémicas

A los estudiantes se les asignó un campo que involucra tópicos de física (astrofísica, astronomía, elementos de meteorología, cuerpo humano, mecánica automotriz y deportes), desde el cual debían definir un problema, este proceso siempre estuvo bajo la supervisión de la maestra quien los orientó en cuanto a la formulación de preguntas problematizadoras y diferentes elementos de investigación.

En el planteamiento de los problemas se recurrió a organizadores gráficos como los árboles de problemas que hicieron evidente los procesos de análisis de los estudiantes en diferentes niveles y dieron cuenta de los logros alcanzados en esta categoría, puesto que son capaces de establecer relaciones, estructuras, partes, usos y cualidades; además en la construcción del árbol de problemas los estudiantes se organizaron en grupos para lo cual se dispuso el ambiente del salón, hicieron lluvias de ideas, se retroalimentaron entre ellos a la hora de plantear las preguntas e identificaron sus necesidades de aprendizaje, por ejemplo, dieron un primer listado de los tópicos que podrían servir de insumo para alimentar el marco teórico que sustente investigación.





El paso a seguir durante el proceso fue el uso de un diario de campo de los estudiantes en el que ellos iban consignando registros de sus preguntas, planteamiento de objetivos, definición de roles, reglas del grupo, justificación, hipótesis y plan de trabajo. Este paso fue muy importante para que los estudiantes se dieran cuenta de sus dificultades comunicativas, su redacción y la manera como estaban conectando sus conocimientos previos al proceso.

Luego hubo un tiempo de estudio independiente, durante el cual cada uno a nivel individual consultó antecedentes de su problema y marco teórico en diferentes fuentes de información.

Categoría: Habilidad de resolución de problemas

Subcategorías:

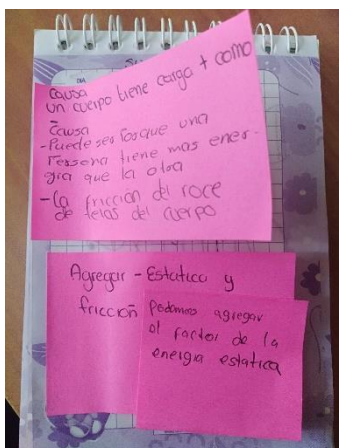
Recursos

Estrategia de resolución

Trabajo en equipo

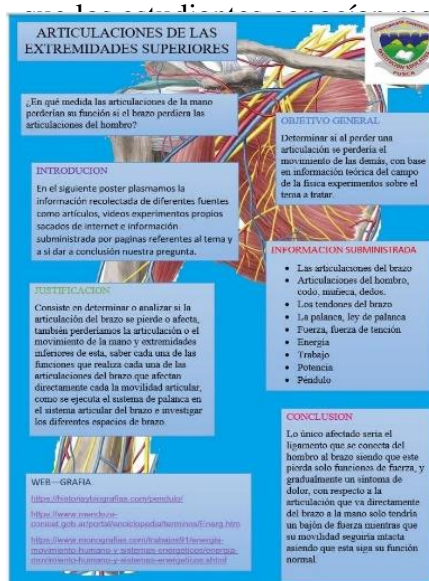
Comunicación de resultados de la aplicación de estrategias de resolución de problemas por parte de los estudiantes

En la siguiente fase los estudiantes comenzaron a discutir planes de solución a la problemática establecida para lo cual evidenciaron el pensamiento de su grupo en flujogramas que les permitieran organizar su plan de trabajo e



identificar los pasos de los planes propuestos, posteriormente se dieron a la tarea de ejecutar el plan y hacer diferentes montajes para explicar sus hallazgos y resultados.

Para la comunicación de sus principales resultados los estudiantes diseñaron un poster con los principales elementos registrado en el diario de campo, la docente supervisó criterios



liante rubricas el póster.

on a todos los tución en el pponer, erencias. Este o ya que los bilidades s TIC y TAC. a

Papel de la retroalimentación en el aula

Efectos de la evaluación formativa en la resolución de problemas

Finalmente, los estudiantes desarrollaron dos momentos de evaluación, uno continuo durante todo el proceso, que se llevó a cabo de manera oral durante las sesiones de asesoría y en la cual se retroalimentó entre compañeros, se dieron recomendaciones entre ellos y por parte de la docente.





También se hicieron procesos de auto y co evaluación mediante rubrica, que se socializaron de manera oral, ya que los estudiantes evaluaron a los miembros de su grupo y fueron sometidos a evaluación por otros grupos, tomando registro de las recomendaciones y argumentando sus valoraciones.

Por último, los estudiantes evaluaron el impacto del proceso en su aprendizaje, algunos lo encontraron difícil debido a algunas dificultades para trabajar en grupo de carácter convivencial, por la extensión de todo el proceso, por el tiempo para las entregas y por el uso de materiales, sin embargo, para ellos fue satisfactoria la construcción de comprensiones acerca de las diferentes temáticas abordadas.

La calificación fue asignada por fases, en las cuales la docente utilizó las rubricas como guía y siempre le dio a conocer a los estudiantes como iba su desempeño.

Los grupos que no alcanzaron los desempeños esperados, decidieron optar por presentar además un escrito tipo artículo científico que evidenciara sus hallazgos y planteamientos con relación al problema.

PLANTEAMIENTO

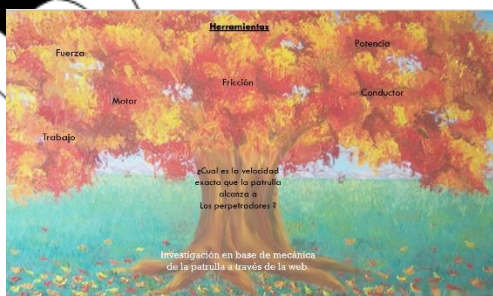
Una pareja acaba de robar un banco en su camioneta Toyota Tundra, e intenta escapar de una patrulla de policía del mismo modelo que los persigue por el asfalto a 60 km/h y posee una aceleración constante de 10 m/s^2 a través de una trayectoria recta y llana aproximadamente para apresarlos antes de que fuguen.

Si se sabe que el auto de los perpetradores viaja a 90 km/h ¿Cuánto tardara la patrulla en alcanzar a los perpetradores? ¿Qué distancia?

 An illustration showing a thief in a striped shirt running away from a police officer in a blue uniform. The thief is carrying a large stack of green banknotes.



4.4.2. Fase reflexionar



y realiza

estigadora

nsamiento de la docente y los estudiantes en torno a la

- ¿Ha sido la evaluación formativa un eje articulador en el desarrollo de habilidades de análisis y resolución de problemas?
- ¿Cuál es el papel de la evaluación formativa en los procesos de análisis y resolución de problemas en la enseñanza de la física?

La idea de evaluación para la docente, luego de la investigación, ha tenido una transformación radical, ya que al incluirla de una manera más efectiva en su práctica pedagógica notó que durante mucho tiempo tuvo en cuenta la enseñanza y el aprendizaje como los únicos elementos

importantes de la misma y el hecho de pasar por alto la evaluación propició que se obstaculizaran muchos procesos importantes para que los estudiantes realmente desarrollaran comprensión.

Para la docente es fundamental lograr un proceso evaluativo que impacte el aula y contribuya a la formación de los estudiantes, desarrollando en ellos habilidades que les permitan contextualizar los tópicos que abordan en la escuela. Desde esta contextualización los estudiantes hallarán un sentido profundo en la adquisición de conocimiento y por ende alimentarán su amor por este.

Para los estudiantes, la evaluación era un proceso en el que no se tenían en cuenta sus opiniones, posturas, emociones y necesidades y han logrado movilizar estas ideas hasta una percepción en la que la evaluación es un elemento que está a su favor, también contribuye a su comprensión, los forma y les permite regular sus ritmos, estrategias y estilos de aprendizaje.

La evaluación ha sido un eje articulador en el desarrollo de habilidades de análisis y resolución de problemas, puesto que se encuentra implícita en los mismos y permite a los estudiantes hacer un balance de los procesos de pensamiento que están ejecutando y a la docente una modulación de los contenidos que lleva al aula.

La evaluación formativa permite a los estudiantes identificar los tipos de análisis que llevan a cabo, retroalimentarse entre sí y valorar sus cualidades, competencias y capacidades a la hora de abordar una situación. En el campo de la resolución de problemas, la evaluación formativa cumple un papel de supervisión por parte del estudiante, que contribuye a desarrollar su autonomía y su sentido autocrítico, permite que revise lo que está aprendiendo y la manera como lo conecta con sus conocimientos previos, además logra argumentar la validez de sus propuestas de solución y aceptar las fallas para iniciar la búsqueda de nuevas alternativas.

En cuanto al trabajo en grupo para la resolución de problemas, la evaluación formativa contribuye al desarrollo de habilidades metacognitivas y sociales que permiten fortalecer la convivencia y la construcción colectiva de conocimiento., así como el aprendizaje autodirigido.

La estrategia de aprendizaje basado en problemas (ABP) permitió un proceso de evaluación formativa permanente, en este caso se consiguió que los estudiantes construyeran sus comprensiones acerca de los fenómenos que trabajaron, entraran en conflictos cognitivos luego de realizar ejercicios de análisis, alcanzaran aprendizajes colectivamente, se motivaran a continuar con el ejercicio investigativo y aplicaran estrategias de resolución con base en los métodos de Polya (1989) y Schoenfeld (1989) que los llevó a valorar sus conocimientos y criterio personal.

Sin embargo, la maestra no desconoce que aún hay que trabajar para seguir fortaleciendo el proceso de evaluación en su asignatura y en la institución, por lo que considera apropiado cuestionarse acerca de cómo involucrar la evaluación formativa implícita en los procesos de análisis y resolución de problemas en las actividades de mejoramiento de los estudiantes que presentan bajo rendimiento académico, pues a pesar de que el número se ha reducido considerablemente, no se pueden dejar de lado y necesitan procesos evaluativos que los lleven a conseguir exitosamente la aprobación de sus desempeños.



4.4.3. Fase planear

Desde la reflexión de la fase anterior, para la maestra es importante trabajar el desarrollo de habilidades para el análisis y resolución de problemas focalizando la evaluación formativa en los estudiantes que presentan dificultades académicas en su asignatura, a pesar de la implementación de todas las actividades que se han venido desarrollando, por lo que propone como acción para su práctica pedagógica: articular las

actividades de evaluación formativa, análisis y resolución de problemas a los planes de mejoramiento de estos estudiantes.



4.4.4. Fase actuar

En este punto de la espiral, es fundamental para la maestra continuar con el ejercicio de investigación acción en 2019 al interior de la institución, con el fin de observar, analizar y reflexionar sobre su práctica y la forma como puede extrapolar los resultados hasta aquí obtenidos al diseño de actividades y estrategias que podrían aplicarse con otros grados de escolaridad para fortalecer las habilidades trabajadas.

También es importante tener en cuenta, para el siguiente año escolar, el proceso de evaluación formativa y la necesidad de diseñar planes de mejoramiento que la involucren y que estén destinados a los estudiantes que presenten dificultades académicas recurrentes, haciendo que las trabajen desde el inicio del periodo y por qué no, las articulen con las acciones realizadas en otras áreas.

Capítulo 5: Validación y discusión de resultados

5.1. Validación

Después de haber progresado a través de cuatro ciclos en la espiral autorreflexiva que caracteriza el diseño de investigación acción, es importante recopilar los resultados obtenidos hasta aquí y establecer su validez, con el fin de asegurar su aporte a la práctica pedagógica y a la comunidad educativa. Latorre (2005) indica cuatro criterios para determinar la validez y calidad de los resultados aplicables a la investigación acción: credibilidad, transferibilidad, dependencia y confirmabilidad. Para el caso de este trabajo se tendrán en cuenta los dos primeros, debido a que no se realizaron acciones de auditoría externa. La descripción de las estrategias se presenta en la *Tabla 5.1: Descripción de las estrategias de validación de los resultados de la investigación.*

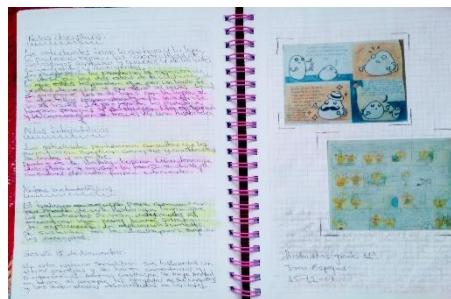
Fuente: Elaboración propia. Tabla 5.1.

Tabla 5.1: *Descripción de las estrategias de validación de los resultados de la investigación.*
Fuente: *Elaboración propia.*

Principales resultados	Criterio	Estrategia	Descripción
Cambios en las prácticas evaluativas de la maestra: <ul style="list-style-type: none"> • Socialización de criterios de evaluación con los estudiantes. • Socialización de metas de comprensión con los estudiantes. 	<i>Credibilidad</i>	<i>Estancia prolongada</i>	La maestra permaneció durante dieciocho meses en el campo de investigación llevando a cabo las actividades de observación y acción, lo que aporta un alto grado de verosimilitud.
		<i>Observación persistente</i>	La maestra se convirtió en una observadora constante, anotó y registró lo que vio y oyó. Llevó un diario de campo donde anotó lo que fue de interés para el estudio, además de llevar a cabo otro tipo de

• Valoración y retroalimentación continua
 Uso de marcos y estrategias de enseñanza-aprendizaje que fomenten la evaluación formativa como la EpC y el ABP.
 Cambios en el uso y percepción de la calificación.
 Transformaciones en el pensamiento de la maestra y los estudiantes en torno a la evaluación.
 Uso y cambio en la idea de la importancia de la planeación de clases.
 Mejoramiento en los procesos análisis de problemas en los estudiantes y en la comprensión lectora de los mismos.
 Mejoramiento en la habilidad de resolución de problemas de los estudiantes a través del uso de estrategias de Polya (1989) y Schoenfeld (1989).
 Desarrollo de otras habilidades

registros como video, fotografía y audio.



Fotografía del diario de campo.

Triangulación de métodos

Se utilizaron varios métodos de recolección de información y se contrastaron los resultados para examinar las coincidencias y divergencias en las acciones realizadas con los estudiantes.

Material de referencia

Se recogió material de referencia como videos, documentos, grabaciones en audio, fotografías, material construido por los estudiantes, cuadernos, etc., que permitieron contrastar los resultados e interpretaciones de las prácticas pedagógicas con la realidad.

Transferibilidad Muestreo teórico

Hay trazabilidad entre los referentes teóricos consultados y los resultados obtenidos, lo que permitió comparar escenarios y contextos múltiples para establecer lo que es común y específico. Por ejemplo se ratificaron las ventajas del ABP propuestas por Vizcarro y Juárez (2008); los estudiantes hicieron evidente en su proceso las cualidades de la comprensión que enumera Wiske (1998) y

(pensamiento crítico, explicación, argumentación, comunicación, uso de tic) y de valores como autonomía, respeto, tolerancia y responsabilidad. Articulación entre el proceso de evaluación formativa y el desarrollo de habilidades para el análisis y la resolución de problemas.

enfrentaron las dificultades en diferentes tipos de análisis enunciadas por Sánchez, (1999). En lo referente a la resolución de problemas, los datos recogidos arrojaron información acerca de las dificultades de los estudiantes para llevar a cabo el proceso, dichas dificultades tenían las características de las mencionadas por García (2013) y pertenecen a las categorías de contexto del estudiante (para la investigación creencias y opiniones de los estudiantes), del proceso de resolución (método a seguir) y de orden interno (análisis). Con respecto a la evaluación formativa el estudio de Dell (2016) obtuvo resultados referentes a las prácticas pedagógicas que coinciden con los de la investigación realizada, entre estos que Todavía existen barreras significativas para implementar prácticas efectivas de evaluación formativa y que su uso frecuente lleva a un mayor uso de la tecnología.

Descripción densa

Se hizo un reconocimiento y descripción exhaustivos del contexto con el fin de establecer correspondencias con otros contextos posibles y hacer más extensivas posibles generalizaciones.

Recogida abundante de información

Se hizo un acopio de datos de modo que permitió comparar el contexto de investigación con otros contextos posibles, a los que se podría transferir los resultados, como por ejemplo otros grados de escolaridad u otras instituciones educativas del municipio.

<i>Otros</i>	<i>Autovalidación</i>	La maestra como investigadora responsable puede brindar evidencias físicas de los cambios que ha sufrido su práctica pedagógica y de los resultados que se enuncian en el informe de investigación.
--------------	-----------------------	---

5.2. Discusión

Los resultados obtenidos durante los ciclos uno y dos, permitieron a la maestra investigadora identificar los principales aspectos a mejorar en su práctica pedagógica, así como las necesidades de los estudiantes para mejorar sus procesos y por ende su rendimiento académico en la asignatura física. Estos ciclos permitieron establecer la pertinencia de llevar a cabo acciones de evaluación de carácter formativo al interior de la institución en aras de fortalecer las habilidades de análisis y resolución de problemas.

Las prácticas pedagógicas sufrieron modificaciones positivas que aplicaron acciones como la retroalimentación continua y el uso objetivo de la calificación como elemento de valoración y no de juicio. Además, la planeación oportuna y adecuada de clases permitió la definición de criterios de evaluación y metas de comprensión que sirvieron de guía para la maestra y los estudiantes durante todo el proceso. Este tipo de acciones, que se hicieron frecuentes de forma progresiva, consiguió mejorar la percepción de los estudiantes y la maestra acerca de la evaluación en la institución, lo que trajo consigo mayor disponibilidad y receptividad a las propuestas de las clases por parte de los estudiantes, donde, tanto la maestra como ellos se concentró más en los aspectos a mejorar que en la valoración numérica de los desempeños del área.

Para llevar a cabo la retroalimentación continua, fue muy importante el papel de la maestra como orientadora, puesto que fue necesario que los estudiantes comprendieran la importancia de analizar sus fortalezas y debilidades y no limitarse a la calificación únicamente. En este sentido, estos hallazgos contrastan con los presentados por Harlen (2013), que resalta la idea de que los estudiantes recurren a las notas buscando un juicio más que una ayuda para avanzar en el aprendizaje y cuando no se entrega una nota, sino una sugerencia o recomendación, ellos se involucran con lo que el maestro desea traer a su atención y por ende lo que desea que ellos comprendan. Esta manera de llevar a cabo la retroalimentación continua llevo a los estudiantes a transformar su pensamiento en torno a la evaluación, puesto que la idea de que los comentarios y valoraciones se focalizan en las tareas y no en la persona se hizo fuerte, alentando a los estudiantes a pensar sobre su trabajo y no sobre si ellos son buenos o hábiles.

Socializar los criterios de evaluación con los estudiantes, así como las metas de comprensión que deben alcanzar, ayudó a generar una cultura de pensamiento en el aula que como lo indica Perkins (1998) consigue que tanto maestra como estudiantes valoren lo que piensan y la manera como pueden actuar con lo que saben, de esta manera los estudiantes tienen criterios propios para tomar decisiones sobre la calidad de su trabajo y desarrollar comprensión, siendo responsables en su aprendizaje, acción destacada por Harlen (2013) en sus investigaciones acerca del papel de la retroalimentación en el área de ciencias naturales.

En cuanto al uso de estrategias de enseñanza-aprendizaje que fomenten la evaluación formativa como el ABP, se pudo evidenciar que este proceso en realidad es en sí mismo una evaluación continua y fomenta la participación y la retroalimentación. De acuerdo con lo señalado por Gutiérrez et al. (2012) se pudieron ejecutar en el aula procesos de auto, co y hetero evaluación, que involucraron a los participantes encaminándolos a la mejora continua. Además,

esta estrategia promovió el no uso de la calificación como único indicador en la construcción de comprensiones. El marco de la EpC y la estrategia ABP proporcionaron elementos valiosos en la ejecución de actividades de evaluación formativa que favorecen el desarrollo de las habilidades de análisis y resolución de problemas, entre otras adicionales, como habilidades de comunicación, de uso de las TIC, de trabajo en grupo y valores como la autonomía, la responsabilidad, tolerancia y el respeto.

En los ciclos tres y cuatro, los resultados arrojan información satisfactoria respecto a los procesos de pensamiento que desarrollan los estudiantes en el área. Se evidenció una mejora en la habilidad de análisis reflejada en la comprensión lectora de los enunciados de situaciones problemáticas que permitió identificar sus componentes y las relaciones entre estos, de la misma manera, dichas relaciones sirvieron para evaluar satisfactoriamente planes de solución propuestos a un problema.

Por otra parte, los estudiantes consiguieron mejorar su habilidad de resolución de problemas, aplicando métodos que articularon diversas actividades de evaluación formativa y permitieron que contextualizaran situaciones, las comprendieran y establecieran conexiones con sus saberes previos, logrando adicionalmente valorar sus conocimientos y superar las dificultades de manera positiva y sin temor al fracaso.

Las mejoras anteriormente mencionadas fueron consecuencia del uso de las estrategias de Polya (1989) y Schoenfeld (1989) para la resolución de situaciones propias de la física en el contexto de los estudiantes. Referente a la estrategia de Schoenfeld (1989), es importante resaltar que tanto los estudiantes como la maestra comprendieron que encontrar la solución a un problema no implica únicamente hallar una respuesta numérica, sino que este es el principio para encontrar otras soluciones o generalizaciones y aceptar los métodos seguidos por diferentes

autores, como bien lo señala Santos (2015), siendo en este punto nuevamente crucial el papel de la retroalimentación como fuente de socialización de diferentes resultados.

En cuanto a la resolución de problemas también cabe destacar que el método de Schoenfeld (1989) permite considerar y poner en contexto el sistema de creencias del estudiante referente a los procesos de resolución y de sus habilidades en ciencias y matemáticas, pero además propicia conocer también su sistema de creencias acerca del proceso de evaluación y de esta manera la maestra pudo recopilar información para direccionar sus prácticas y acciones hacia la mejora del aprendizaje y comprensión.

Reflexión final y recomendaciones

Al reflexionar sobre su propia práctica, conviene resaltar el progreso en la comprensión de la maestra acerca del proceso de evaluación en el aula y cómo ha encontrado en el uso de estrategias de resolución de problemas herramientas muy valiosas para el desarrollo de habilidades en los estudiantes que desbordan la asignatura de física, puesto que se fortaleció el trabajo en grupo, la habilidad de análisis, las habilidades sociales y el pensamiento crítico.

No se pueden dejar de lado durante el proceso de enseñanza aprendizaje las posturas, creencias y emociones de los estudiantes, ya que al involucrarlos en las decisiones que se toman para su acompañamiento, se fortalecen aspectos como su autoestima y se logra que se sientan incluidos, por lo tanto, le dan más valor a las actividades que realizan y se motivan a participar con sus aportes y construcciones.

Es satisfactorio indicar que la investigación fue relevante para la institución en el sentido de que aportó elementos para que se revisara el proceso evaluativo que se venía llevando a cabo, entre estos se compartieron los resultados obtenidos en reuniones de consejo académico y comité del calidad de la institución del cual la maestra investigadora es miembro, logrando que los directivos y docentes conocieran el marco de Enseñanza para la Comprensión y lo incluyeran entre las opciones a elegir para redireccionar el currículo, ya que como se había expuesto, la institución no contaba con ningún modelo pedagógico que orientara sus prácticas.

Como resultado de todo el proceso de selección, apropiación y pilotaje, la institución adopto un modelo constructivista apoyado en el marco de la Enseñanza para la Comprensión, cuyo proceso de adaptación y apropiación aún está en curso. Como consecuencia de esta decisión el proyecto educativo institucional fue modificado y por consiguiente el SIE también, vinculando

nuevos criterios de evaluación y estableciendo el desarrollo de competencias y habilidades como meta con los estudiantes, todo esto apoyado en la idea de una evaluación de carácter formativo. Su puesta en práctica y el éxito de la misma es un reto para todos los docentes, en el que hay que seguir trabajando.

Para la maestra ha sido gratificante compartir esta experiencia investigativa en otros escenarios, por ejemplo, en la participación como ponente en el II Coloquio de Docencia para el Desarrollo del Pensamiento de la Universidad de la Sabana y en el VI Congreso de Investigación en Educación en Ciencias y Tecnología de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, pues estos espacios permitieron posicionar la propuesta en lugares de intercambio de experiencias y enriquecimiento de la profesión docente, lo cual amplió la visión de la misma y su posible alcance en otros contextos.

Compartir y discutir las actividades y hallazgos de las clases con los compañeros docentes, es una acción que enriquece la práctica pedagógica y potencia el impacto de la labor docente en la formación de los estudiantes, ya que brinda oportunidades para evaluar divergencias y convergencias que proporcionan información valiosa sobre las necesidades reales de los miembros de la comunidad educativa que desbordan las asignaturas.

También fue muy gratificante que el indicador, prueba Saber 11 del año 2018, para los estudiantes que acompañaron todo el desarrollo de la investigación desde grado décimo y once, mostrara una clara mejora. Pues alcanzaron desempeños relacionados con la habilidad de resolución de problemas y con la investigación formativa en el área de matemáticas y ciencias, cabe mencionar que los estudiantes que llegaron nuevos a la institución no mostraron los resultados que sí presentaron los estudiantes que hicieron parte de todo el proceso.

La investigación, además, abre interrogantes acerca de las bondades que trae la planeación de clase integrando diferentes estrategias de enseñanza aprendizaje, como fue el caso del contraste entre el aprendizaje basado en problemas, la evaluación formativa y el marco de la Enseñanza para la Comprensión. Los docentes deben estar abiertos a todas las posibilidades que les brindan las diferentes estrategias y usarlas en pro de conseguir verdaderas transformaciones en sus prácticas pedagógicas.

Para la maestra fue muy valioso estar inmersa en un diseño de investigación como el de la investigación acción, puesto que ofrece la posibilidad de abordar la práctica pedagógica de una manera objetiva y encaminada a la mejora, logrando que durante el proceso se vayan haciendo notorios los beneficios de la transformación de las acciones pedagógicas que van enriqueciendo el quehacer en el aula y le dan méritos a la profesión docente.

Es importante seguir en un ejercicio investigativo en el aula y la institución educativa, pues, a pesar de que en educación la diversidad de contextos da lugar a diferentes necesidades, este hábito es una oportunidad valiosa para compartir con profesionales incluso de otras instituciones que pueden aportar y recibir testimonios, hallazgos y observaciones de la práctica que alimenten la búsqueda de estrategias de mejoramiento continuo.

Conclusiones

En la práctica pedagógica se logró apropiarse la evaluación formativa como eje articulador entre la mejora de la práctica pedagógica y el desarrollo de habilidades de análisis y resolución de problemas en física, pues durante los ciclos de investigación acción se detectó que se encuentra implícita en los tipos de análisis y en los pasos a seguir durante la estrategia de resolución, lo que permite a los estudiantes hacer un balance de los procesos de pensamiento que están ejecutando y a la docente una regulación de los contenidos que se abordan en las clases.

La apropiación de la evaluación formativa en el aula hizo evidente la importancia de tener en cuenta las necesidades individuales de los estudiantes, así como de establecer criterios claros que les sirvan de guía para que sepan lo que se espera de ellos y por último de no ver la calificación como el único indicador confiable de los aprendizajes.

Se encontró que el papel de la evaluación formativa en los procesos de análisis de problemas es permitir a los estudiantes identificar los tipos de relaciones que plantean, retroalimentarse entre sí y valorar sus cualidades, competencias y capacidades a la hora de abordar una situación; por su parte, en la resolución de problemas, la evaluación formativa cumple un papel regulador que contribuye a desarrollar autonomía y sentido crítico, provocando conexiones entre los conocimientos nuevos y los previos. Adicionalmente, este tipo de evaluación logra fortalecer la argumentación de los estudiantes acerca de la validez de sus propuestas de solución y los lleva a aceptar errores, propiciando la búsqueda de alternativas de mejora.

Desde las acciones ejecutadas durante los ciclos de investigación acción se provocaron cambios en la práctica pedagógica que transformaron la percepción de la evaluación tanto de la

maestra como de los estudiantes, quienes empezaron a ver el proceso como un elemento que contribuye a la comprensión y permite regular ritmos, estrategias y estilos de aprendizaje.

Los efectos de la evaluación formativa en el aprendizaje y comprensión de la física recaen en la valoración de diferentes explicaciones y soluciones a situaciones problemáticas, ya que a través de la retroalimentación continua se propicia la puesta en común de diversas interpretaciones de fenómenos y la contextualización de los mismos, lo que lleva a considerar varias estrategias para alcanzar el conocimiento científico sin poner en una posición privilegiada a un único método. Lo anterior lleva al estudiante a hacerse consciente de lo que sabe, valorarlo y motivarse para usarlo flexiblemente.

Por otra parte, los efectos de este tipo de evaluación en el desempeño de los estudiantes en la asignatura son positivos, ya que obtienen mejores resultados cuando no se concentran únicamente en la calificación sino en la observación y fortalecimiento de su proceso, además, se logra que este desempeño trascienda a otros individuos, puesto que se fortalecen el trabajo en grupo, la comunicación y aspectos referentes a la convivencia, como la tolerancia, la inclusión, el respeto y la responsabilidad.

La evaluación formativa impacta positivamente la práctica pedagógica, ya que ofrece alternativas que le permiten al docente conocer las dificultades de los estudiantes en su proceso y apoyarlo para obtener mejores resultados, lo que desencadena en construcción de comprensiones de fenómenos que invitan al amor por el conocimiento.

La investigación acción es un diseño que favorece la formación de maestros reflexivos y los motiva a la mejora continua de su práctica pedagógica para impactar a la comunidad educativa. Cada una de las etapas de sus ciclos contribuye al fortalecimiento de habilidades metacognitivas

en el maestro investigador, que hacen posible una mirada autocrítica de su desempeño profesional y permiten la articulación entre pares. De acuerdo a lo anterior, la Universidad de la Sabana y la Maestría en Pedagogía están cumpliendo con el propósito de formar docentes reflexivos sobre su experiencia, promotores de investigación en el aula y líderes de procesos pedagógicos interdisciplinarios.

Finalmente, cabe mencionar que, por las características del diseño de investigación, el informe se cerró en el cuarto ciclo, sin embargo, las actividades planteadas en este se tendrán en cuenta para el próximo año escolar, con el fin de continuar realizando un ejercicio permanente de reflexión y acción que influya la práctica pedagógica en otros escenarios. Es por esto que desde ahora conviene cuestionarse en torno a: ¿cuál es el impacto de la evaluación formativa en el desarrollo de habilidades de análisis y resolución de problemas en estudiantes de primaria? ¿cómo articular con el área de matemáticas estrategias para fortalecer las habilidades de análisis y resolución de problemas con base en la evaluación formativa? ¿cómo construir redes de maestros investigadores que contribuyan al fortalecimiento de estrategias de evaluación formativa a nivel interinstitucional?.

Referencias bibliográficas

- Aguilar, B. (2014). *Resolución de problemas matemáticos con el Método de Polya mediante el uso de Geogebra en primer grado de secundaria*. Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey La.
- Barrera, X., & León, P. (2015). ¿De qué manera se diferencia el marco de la Enseñanza para la Comprensión de un enfoque tradicional? *Ruta maestra*, 9, 26-33. Recuperado a partir de <http://www.santillana.com.co/rutamaestra/edicion-9/pdf/4.pdf>
- Betancourth, M. E. R., & Madroñero, E. S. (2014). *La Enseñanza Para La Comprensión Como Didáctica Alternativa Para Mejorar La Interpretación Y Producción Oral Y Escrita En Lengua Castellana En El Grado Quinto Del Centro Educativo Municipal La Victoria De Pasto*. Universidad de Manizales.
- Bloom, B. S. (1977). *Taxonomía de los objetivos de la educación*.
- Blythe, T. (2002). *La Enseñanza para la Comprensión Guía para el docente*. (Paidós, Ed.) (1.^a ed.). Argentina.
- Boyd, B. L., Reyna, D. A. Q., Sadler, D. R., & Taras, M. (2008). Evaluar... para que aprendan más. *Active Learning in Higher Education*, 5(5), 77-84. <https://doi.org/10.1177/1469787408091655>
- Cárdenas, C., & González, D. (2016). *Estrategia para la resolución de problemas matemáticos desde los postulados de Polya mediada por las TIC, en estudiantes del grado octavo del Instituto Francisco José De Caldas*. UNIVERSIDAD LIBRE DE COLOMBIA. Recuperado a partir de <http://repository.unilibre.edu.co/bitstream/handle/10901/9559/TESIS.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Carr, W., & Kemmis, S. (1988). *Teoría Crítica de la Enseñanza*. (Ediciones Martínez Roca S.A, Ed.) (2.^a ed.). Barcelona.
- Castellanos, M. E., Pinzón, W. V., & Rodríguez, D. M. (2017). *Aprendizaje Basado en Problemas Como Elemento Transformador de Prácticas de Aula con los Grados Tercero, Cuarto y Quinto del Colegio Agustín Parra de Simijaca*. Tesis. Universidad de la Sabana. <https://doi.org/10.1590/S0124-00642012000800004>
- CEPAL, OEI, Secretaría General Iberoamericana, Training, P., Darin, C., Training, R. O., ... Co-investigator, N. (2014). *Metas Educativas 2021. Igarss 2014*. <https://doi.org/10.1007/s13398-014-0173-7.2>
- Cerda, H. (1993). Los Elementos de la Investigación, 439.
- Chiluiza, R. (2016). Ciencias naturales, 1-11. Recuperado a partir de <http://cienciashttpchili.blogspot.com/2015/12/estructuras-vegetales-y-sus-funciones.html>
- Chunza, Y. (2016). *La Evaluación De Estudiantes Según Los Docentes De Educación Básica Y Media: ¿Qué Y Para Qué Se Evalúan? Estudio De Caso: Colegio Fanny Mikey I.E.D.* UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL.

- Corral, Y. (2009). Validez y confiabilidad de instrumentos de investigación para la recolección de datos. *Revista ciencias de la educación*, 19(33), 228-247. Recuperado a partir de <http://servicio.bc.uc.edu.ve/educacion/revista/n33/art12.pdf>
- Creswell, J. W. (2012). *Educational Research: Planning, Conducting, and Evaluating Quantitative and Qualitative Research*. (Pearson, Ed.) (Fourth).
- De Longhi, A. L. (2013). El conocimiento didáctico del profesor: una bisagra. En Universidad Nacional de Villa María. (Ed.), *Didáctica general y didácticas específicas: la complejidad de sus relaciones en el nivel superior* (pp. 85-108). <https://doi.org/10.15713/ins.mmj.3>
- De Souza, M., Ferreira, S., Cruz, O., & Gomes, R. (2003). *Investigación Social. Teoría, método y creatividad*.
- Decreto 1290. Decreto 1290 (2009).
- Dell, M., & Dell, S. (2016). Formative assessment in the classroom: findings from three districts. *Michael & Susan Dell Foundation*, (May). Recuperado a partir de <http://public.cdn.msdf.org/MSDF Formative Assessment Study Final Report.pdf>
- Díaz, F. J. (2016). *Mejoramiento De la Habilidad Para La Resolución De Problemas Con El Fin De Fortalecer El Rendimiento Académico En El Área De Matemáticas: Una Intervención Diseñada Para Estudiantes De Ciclo IV Del Colegio El Porvenir IED. Tesis*. Universidad De La Sabana. <https://doi.org/10.1590/S0124-00642012000800004>
- Flor de María, P.-M. (2017). *Implementación de estrategias de evaluación formativa en el nivel primario del Colegio Peruano Norteamericano Abraham Lincoln*. UNIVERSIDAD DE PIURA.
- Galeano, M. E. (2004). *Diseño de proyectos en la investigación cualitativa*.
- García, J. J. (2013). *Didáctica de las ciencias. Resolución de problemas y desarrollo de la creatividad*. (Magisterio, Ed.), *Colección Didácticas* (Vol. 1). Bogotá. Recuperado a partir de <http://dx.doi.org/10.1016/j.asw.2013.04.001> http://journals.cambridge.org/abstract_S0140525X00005756 <http://www.br-ie.org/pub/index.php/rbie/article/view/1293> <http://www-psych.nmsu.edu/~pfoltz/reprints/Edmedia99.html> <http://urd>.
- Gutiérrez, J., de la Puente, G., Martínez, A., & Piña, E. (2012). *Aprendizaje Basado en Problemas: Un camino para Aprender a Aprender*. (Universidad Autónoma de México, Ed.).
- Harlen, W. (2013). *Evaluación y educación en ciencias basada en la indagación: Aspectos de la política y la práctica*. Recuperado a partir de http://www.fondation-lamap.org/sites/default/files/upload/media/IBSE assessment guide _ spanish.pdf
- Hernandez, O. (2015). *Caracterización Poblacional Chía, Cundinamarca*.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación. Journal of Chemical Information and Modeling* (Vol. 53). <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>

- ICFES. (2014). *Sistema Nacional de Evaluación Estandarizada de la Educación Alineación del examen Lineamientos generales 2014 - 2*.
- ICFES. (2016). *Guía de Interpretación y Uso de Resultados de las pruebas saber 3, 5, 9*.
- IE Fusca. (2015). *Manual de Convivencia - SIE*.
- Jané, M. (2005). Evaluación Del Aprendizaje: ¿Problema O Herramienta? *Revista de Estudios Sociales*, 20(20), 93-98. Recuperado a partir de <http://www.redalyc.org/pdf/815/81502007.pdf>
- Jessup, M. (2005). Resolución de problemas y enseñanza de las ciencias naturales. *Universidad pedagógica Nacional*.
- Kolb, D. A., Boyatzis, R. E., Mainemelis, C., Sternberg, R. J., & Zhang, L. F. (2000). *Experiential Learning Theory: Previous Research and New Directions*. Recuperado a partir de <https://www.d.umn.edu/~kgilbert/educ5165-731/Readings/experiential-learning-theory.pdf>
- Latorre, A. (2005). *La investigación-acción Conocer y cambiar la práctica educativa*. (S. L. Editorial Graó, de IRIF, Ed.) (Tercera). Barcelona.
- Ley 115. Ley General de Educación, Congreso de la república de Colombia § (1994). Colombia. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Ley 1581 (2012). Recuperado a partir de <https://www.sisben.gov.co/Documents/Información/Leyes/LEY TRATAMIENTO DE DATOS - LEY 1581 DE 2012.pdf>
- Limón, M., & Carretero, M. (1995). Aspectos evolutivos y cognitivos.
- López, A. (2014). *La evaluación como herramienta de aprendizaje: Conceptos, estrategias y recomendaciones*. (Magisterio, Ed.) (2.^a ed., Vol. 1). Bogotá.
- López, I. (1988). Algunas Reflexiones Sobre la Investigación acción. *Cuestiones Pedagógicas*, 4(5), 1-10. Recuperado a partir de <https://idus.us.es/xmlui/handle/11441/29070>
- López, I., & Ramírez, P. R. (2004). LAS FAMILIAS Y LAS ESCUELAS : UNA REFLEXIÓN ACERCA DE ENTORNOS COMPARTIDOS, 334(1), 143-163.
- Lorduy, A., Garay, M., Méndez, W., Vilorio, A., Torres, R., & Vergara, J. (2017). *Enseñanza Para La Comprensión De Los Saberes Propios De Las Ciencias Naturales La Experiencia De Quinto De Primaria De La Institución Educativa San Isidro De Chochó De Sincelejo-Sucre*. UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS.
- Márquez, P. (2014). *Cómo desarrollar habilidades de pensamiento. Guía basada en cinco propuestas de investigadores*. (E. de la U, Ed.). Bogotá.
- Martínez, M. (2000). La investigación-acción en el aula. *Agenda Académica*, 7(1), 27-39.
- Marzano, R. (Asociación para la supervisión y desarrollo del currículo), & Pickering, D. (2005). *Dimensiones del aprendizaje. Manual del maestro. Iteso*. Recuperado a partir de <http://primariasregionesur.wikispaces.com/file/view/Dimensiones+del+aprendizaje.+Manual>

+del+maestro.pdf

- Mazabuel, C. F. (2016). *El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y los juegos tradicionales, como estrategias para el desarrollo de habilidades metacognitivas en el aprendizaje de las matemáticas, en los estudiantes del grado quinto de básica primaria de la Institución Educativa*. Universidad de Manizales.
- Mcniff, J., & Whitehead, J. (2002). *Action Research : Principles and Practice*. (Routledge-Falmer, Ed.). London.
- Medina, Y. M., Ojeda, M. L., Parra, A. F., & Ruiz, A. P. (2018). *Transformaciones En La Práctica Pedagógica De Docentes De Primaria Asociadas A La Resolución De Problemas De Las Matemáticas Escolares*. UNIVERSIDAD DE LA SABANA.
- Melo, L. J. (2015). *El aprendizaje por resolución de problemas una estrategia para el desarrollo de la competencia uso comprensivo del conocimiento científico en estudiantes de grado octavo del colegio El Porvenir. Sede B. Jornada tarde. Tesis*. UNIVERSIDAD DE LA SABANA. <https://doi.org/10.1590/S0124-00642012000800004>
- MEN. (1998a). serie lineamientos curriculares.
- MEN. (1998b). Serie Lineamientos Curriculares Ciencias Naturales Y Educación Ambiental, 113.
- MEN. (2004a). Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales y Ciencias Sociales. Recuperado a partir de <https://www.accuesp.com/crohn-y-colitis/vivir-con-la-enfermedad/el-desafio-emocional>
- MEN. (2004b). *Quince Experiencias para aprender ciudadanía ... y una más*.
- MEN. (2007). *Estándares básicos de competencia*.
- MEN. (2016a). Colombia, la mejor educada en el 2025, 129. Recuperado a partir de http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-355154_foto_portada.pdf
- MEN. (2016b). *Derechos Básicos De Aprendizaje*. Recuperado a partir de <http://aprende.colombiaaprende.edu.co/ckfinder/userfiles/files/cartillaDBA.pdf>
- Mendoza, L. H. (2014). *Identificación Del Conflicto De Uso Del Suelo En La Vereda Yerbabuena, Municipio De Chía*. UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA. Recuperado a partir de http://unimilitar-dspace.metabiblioteca.org/bitstream/10654/13396/1/ARTICULO_FINAL_UMNG.pdf
- Molina Pascual, E. (2015). *Uso del aprendizaje basado en problemas como metodología para la mejora del proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias en 4º de la ESO*. Universidad Internacional de La Rioja.
- Monsalve, E. H. (2017). *La Evaluación Formativa Para Promover El Aprendizaje Profundodel Pensamiento Aleatorio Y Sistemas De Datos En Los Estudiantes De Grado Octavo*. Universidad Tecnológica de Pereira.
- Ortiz Cerinza, D. C. (2013). *La Evaluación Formativa De Los Aprendizajes Como Estrategia Pedagógica Para El Desarrollo Del Pensamiento Crítico -Estudio De Caso En Básica*

- Primaria Del Colegio Paulo Vi I.E.D* – UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL.
Recuperado a partir de
<http://repositorio.pedagogica.edu.co/xmlui/bitstream/handle/123456789/453/TO-16294.pdf?sequence=1>
- Ospina, M. (2017). Aspectos éticos que se deben tener en cuenta en la investigación en ciencias sociales. En Páramo, P (Ed.), *La recolección de información en las ciencias sociales, una aproximación integradora* (p. 390). Bogotá: Lemoine Editores.
- Parámo, P., & Parra, C. (2013). La investigación acción educativa: Origen y tendencias. En *La investigación en ciencias sociales: Estrategias de investigación*. (pp. 269-290).
- Perkins, D. (1998). The Teaching for Understanding Framework. *The Teaching for Understanding Guide*. San Francisco: Jossey-Bass, 17-24. Recuperado a partir de <http://artised.m7sandbox.com/sites/default/files/3frameworks.pdf%5Cnpapers2://publication/uuid/C325D218-53CA-4176-88C6-ED313610AACC>
- Picón, É. (2013). La rúbrica y la justicia en la evaluación. *ikala*, 18(3), 79-94.
- Polania, S. (2015). *LA EVALUACIÓN FORMATIVA COMO ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA DE LA BIOLOGÍA EN GRADO SEXTO EN EL COLEGIO INTEGRADO DE FONTIBÓN DE BOGOTÁ*. Tesis. UNIVERSIDAD DE LA SABANA. <https://doi.org/10.1590/S0124-00642012000800004>
- Polya, G. (1989). *Cómo plantear y resolver problemas*. (E. Trillas, Ed.) (15.^a ed.). México.
- POT. Plan de Ordenamiento Territorial del Municipio de Chia (Cundinamarca) (2000). Recuperado a partir de http://www.chia-cundinamarca.gov.co/controlinterno/Anexo Formato 11. POT/Acuerdo_17_2000.pdf
- Ramírez, P. E. (2015). *RELACIÓN ENTRE LOS ESTILOS DE APRENDIZAJE Y EL DESARROLLO DE HABILIDADES DE PENSAMIENTO – ANÁLISIS Y RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS – EN EL ÁREA DE CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL CON ESTUDIANTES DEL CICLO QUINTO*. UNIVERSIDAD DE LA SABANA.
- Ritchhart, R., Church, M., & Morrison, K. (2014a). Hacer visible el pensamiento, 65(5), 1-7. Recuperado a partir de <https://books.google.com/books?id=klRpBQAAQBAJ&pgis=1>
- Ritchhart, R., Church, M., & Morrison, K. (2014b). *Hacer visible el pensamiento*. (Paidós, Ed.) (1.^a ed.).
- Sadler, D. R. (1989). Formative assessment and the design of instructional systems. *Instructional Science*, 18, 119-144. <https://doi.org/10.1007/BF00117714>
- Sánchez-Muñoz, S. (2016). *Influencia del Aprendizaje Basado en Problemas en la motivación hacia las Ciencias en Educación Secundaria*. Universidad Internacional de La Rioja. Recuperado a partir de <http://reunir.unir.net/handle/123456789/3973>
- Sánchez, M. A. de. (1992). *Desarrollo de habilidades del Pensamiento. Procesos directivos, ejecutivos y de adquisición de conocimiento*. (Editorial Trillas, Ed.). México, D.F.
- Sánchez, M. A. de. (1999). *Desarrollo de habilidades del pensamiento. Procesos Básicos de*

- Pensamiento*. (E. Trillas, Ed.). México, D.F.
- Santos, M. (2015). Resolución de Problemas : El Trabajo de Alan Schoenfeld : Una propuesta a Considerar en el Aprendizaje de las Matemáticas, (January 1992).
- Schoenfeld, A. (1985). *Mathematical Problem Solving*. (Academic Press Inc, Ed.). New York.
- Scriven, M. (1967). *The Methodology of evaluation*.
- SED. (2007). *Cuadernos de Currículo Colegios Públicos de excelencia para Bogotá Orientaciones curriculares*.
- Shulman, L. (2005). Conocimiento y enseñanza: fundamentos de la nueva reforma. *Profesorado. Revista de Currículum y Formación del Profesorado*, 9(2), 1-30.
<https://doi.org/http://www.ugr.es/local/recfpro/Rev92ART1.pdf>
- Stenhouse, J., Stenhouse, L., Stenhouse, E., Rudduck, J., & Laughlin, S. (2007). *La investigación acción como base de la enseñanza*. (E. Morata, Ed.) (6.^a ed.). Madrid.
- Taras, M. (2005). Assessment-summative and formative-some theoretical reflections. *British Journal of Educational Studies*, 53(4), 466-478. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8527.2005.00307.x>
- Taras, M. (2012). Assessing Assessment Theories. *Online Educational Research Journal*, 12(3), 1-16.
- Vielma, E., & Salas, M. L. (2000). Aportes de las teorías de Vygotsky, Piaget, Bandura y Bruner. Paralelismo en sus posiciones en relación con el desarrollo. *Educere*, 3(9), 30-37.
- Vizcarro, C., & Juárez, E. (2008). La metodología del Aprendizaje Basado en Problemas. *El aprendizaje basado en problemas en la enseñanza universitaria*, 9-32.
- Wiske, M. (1998). *La Enseñanza para la Comprensión: Vinculación entre la investigación y la práctica*. (Paidós, Ed.). Buenos aires, Barcelona, Mexio.
- Woolfolk, A. (2010). *Psicología Educativa*. (Pearson, Ed.).
<https://doi.org/10.1016/j.pse.2015.08.005>

ANEXOS

Anexo A. Formatos de validación de instrumentos

FORMATO DE VALIDACION DE INSTRUMENTO: Galon grupo focal 2 grado 10- 2017

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: La evaluación formativa en el fortalecimiento de las habilidades de análisis y resolución de problemas de ciencias naturales (entorno físico) en estudiantes de educación media de la Institución Educativa Fusca - Sede El Cerro. Un abordaje desde la investigación acción

MAESTRA INVESTIGADORA: Jenny Paola Martínez Madrigal CC: 1072647922

Nosotros Nidia Milán S y Fernando Rodríguez en calidad de docentes de la Institución Educativa Fusca Sede El Cerro y como pares expertos a la maestra investigadora por medio del presente hacemos constar que hemos revisado el instrumento con fines de Validación de Contenido para efectos de su aplicación en el desarrollo del proyecto especificado al inicio.

ÍTEM	CRITERIOS A EVALUAR										Observaciones (si debe eliminarse o modificarse un ítem por favor indique)		
	Claridad en la redacción		Coherencia interna		Inducción a la respuesta (sesgo)		Lenguaje adecuado con el nivel del informante		Mide lo que pretende				
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO			
1.	X		X		X		X		X				
2.	X		X		X		X		X				
3.	X		X		X		X		X				
4.	X		X		X		X		X				
5.	X		X		X		X		X				
Aspectos generales										SI	NO		
El instrumento contiene instrucciones claras y precisas para responder el cuestionario										X			
Los ítems permiten el logro del objetivo de la investigación										X			
Los ítems están distribuidos en forma lógica y secuencial										X			
El número de ítems es suficiente para recoger la información. En caso de ser negativa su respuesta, sugiera los ítems a añadir										X			
VALIDEZ										APLICABLE		NO APLICABLE	
APLICABLE ATENDIENDO A LAS OBSERVACIONES													
Validado por:		Cc:		Fecha:									
Firma:		Teléfono:		E-mail:									
Validado por:		Cc:		Fecha:									
Firma:		Teléfono:		E-mail:									

FORMATO DE VALIDACION DE INSTRUMENTO: Cuestionario aplicado a los estudiantes de los grados 10 y 11

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: La evaluación formativa en el fortalecimiento de las habilidades de análisis y resolución de problemas de ciencias naturales (entorno físico) en estudiantes de educación media de la Institución Educativa Fusca - Sede El Cerro. Un abordaje desde la investigación acción

MAESTRA INVESTIGADORA: Jenny Paola Martínez Madrigal CC: 1072647922

Nosotros Nidia Milán Salazar y Fernando Rodríguez en calidad de docentes de la Institución Educativa Fusca Sede El Cerro y como pares expertos a la maestra investigadora por medio del presente hacemos constar que hemos revisado el instrumento con fines de Validación de Contenido para efectos de su aplicación en el desarrollo del proyecto especificado al inicio.

ÍTEM	CRITERIOS A EVALUAR										Observaciones (si debe eliminarse o modificarse un ítem por favor indique)		
	Claridad en la redacción		Coherencia interna		Inducción a la respuesta (sesgo)		Lenguaje adecuado con el nivel del informante		Mide lo que pretende				
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO			
1.	X		X		X		X		X				
2.	X		X		X		X		X				
3.	X		X		X		X		X				
4.	X		X		X		X		X				
Aspectos generales										SI	NO		
El instrumento contiene instrucciones claras y precisas para responder el cuestionario										X			
Los ítems permiten el logro del objetivo de la investigación										X			
Los ítems están distribuidos en forma lógica y secuencial										X			
El número de ítems es suficiente para recoger la información. En caso de ser negativa su respuesta, sugiera los ítems a añadir										X			
VALIDEZ										APLICABLE		NO APLICABLE	
APLICABLE ATENDIENDO A LAS OBSERVACIONES													
Validado por:		Cc:		Fecha:									
Firma:		Teléfono:		E-mail:									
Validado por:		Cc:		Fecha:									
Firma:		Teléfono:		E-mail:									

FORMATO DE VALIDACION DE INSTRUMENTO: Galon grupo focal grado 11- 2017

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: La evaluación formativa en el fortalecimiento de las habilidades de análisis y resolución de problemas de ciencias naturales (entorno físico) en estudiantes de educación media de la Institución Educativa Fusca - Sede El Cerro. Un abordaje desde la investigación acción

MAESTRA INVESTIGADORA: Jenny Paola Martínez Madrigal CC: 1072647922

Nosotros Fernando Rodríguez y Nidia Milán en calidad de docentes de la Institución Educativa Fusca Sede El Cerro y como pares expertos a la maestra investigadora por medio del presente hacemos constar que hemos revisado el instrumento con fines de Validación de Contenido para efectos de su aplicación en el desarrollo del proyecto especificado al inicio.

ÍTEM	CRITERIOS A EVALUAR										Observaciones (si debe eliminarse o modificarse un ítem por favor indique)		
	Claridad en la redacción		Coherencia interna		Inducción a la respuesta (sesgo)		Lenguaje adecuado con el nivel del informante		Mide lo que pretende				
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO			
1.	X		X		X		X		X				
2.	X		X		X		X		X				
3.	X		X		X		X		X				
4.	X		X		X		X		X				
5.	X		X		X		X		X				
6.	X		X		X		X		X				
7.	X		X		X		X		X				
8.	X		X		X		X		X				
9.	X		X		X		X		X				
10.	X		X		X		X		X				
Aspectos generales										SI	NO		
El instrumento contiene instrucciones claras y precisas para responder el cuestionario										X			
Los ítems permiten el logro del objetivo de la investigación										X			
Los ítems están distribuidos en forma lógica y secuencial										X			
El número de ítems es suficiente para recoger la información. En caso de ser negativa su respuesta, sugiera los ítems a añadir										X			
VALIDEZ										APLICABLE		NO APLICABLE	
APLICABLE ATENDIENDO A LAS OBSERVACIONES													
Validado por:		Cc:		Fecha:									
Firma:		Teléfono:		E-mail:									
Validado por:		Cc:		Fecha:									
Firma:		Teléfono:		E-mail:									

FORMATO DE VALIDACION DE INSTRUMENTO: Cuestionario aplicado a los estudiantes de los grados 10 y 11

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: La evaluación formativa en el fortalecimiento de las habilidades de análisis y resolución de problemas de ciencias naturales (entorno físico) en estudiantes de educación media de la Institución Educativa Fusca - Sede El Cerro. Un abordaje desde la investigación acción

MAESTRA INVESTIGADORA: Jenny Paola Martínez Madrigal CC: 1072647922

Nosotros Nidia Milán S y Fernando Rodríguez en calidad de docentes de la Institución Educativa Fusca Sede El Cerro y como pares expertos a la maestra investigadora por medio del presente hacemos constar que hemos revisado el instrumento con fines de Validación de Contenido para efectos de su aplicación en el desarrollo del proyecto especificado al inicio.

ÍTEM	CRITERIOS A EVALUAR										Observaciones (si debe eliminarse o modificarse un ítem por favor indique)		
	Claridad en la redacción		Coherencia interna		Inducción a la respuesta (sesgo)		Lenguaje adecuado con el nivel del informante		Mide lo que pretende				
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO			
1.	X		X		X		X		X				
2.	X		X		X		X		X				
3.	X		X		X		X		X				
4.	X		X		X		X		X				
5.	X		X		X		X		X				
Aspectos generales										SI	NO		
El instrumento contiene instrucciones claras y precisas para responder el cuestionario										X			
Los ítems permiten el logro del objetivo de la investigación										X			
Los ítems están distribuidos en forma lógica y secuencial										X			
El número de ítems es suficiente para recoger la información. En caso de ser negativa su respuesta, sugiera los ítems a añadir										X			
VALIDEZ										APLICABLE		NO APLICABLE	
APLICABLE ATENDIENDO A LAS OBSERVACIONES													
Validado por:		Cc:		Fecha:									
Firma:		Teléfono:		E-mail:									
Validado por:		Cc:		Fecha:									
Firma:		Teléfono:		E-mail:									

FORMATO DE VALIDACION DE INSTRUMENTO: Gulon grupo focal grado 10- 2017

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: La evaluación formativa en el fortalecimiento de las habilidades de análisis y resolución de problemas de ciencias naturales (entorno físico) en estudiantes de educación media de la Institución Educativa Fusca - Sede El Cerro. Un abordaje desde la investigación acción

MAESTRA INVESTIGADORA: Jenny Paola Martínez Madrigal CC: 1072647922

Nosotros Nidia Millán Salazar y Fernando Rodríguez en calidad de docentes de la Institución Educativa Fusca Sede El Cerro y como pares expertos a la maestra investigadora por medio del presente hacemos constar que hemos revisado el instrumento con fines de Validación de Contenido para efectos de su aplicación en el desarrollo del proyecto especificado al inicio.

ÍTEM	CRITERIOS A EVALUAR								Observaciones (si debe eliminarse o modificarse un ítem por favor indique)		
	Claridad en la redacción		Coherencia interna		Inducción a la respuesta (sesgo)		Lenguaje adecuado con el nivel del Informante			Mide lo que pretende	
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO		SI	NO
1.	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
2.	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
3.	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
4.	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
5.	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
6.	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
7.	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
8.	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
9.	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
10.	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
11.	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
12.	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
13.	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
14.	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
15.	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
16.	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
Aspectos generales										SI	NO
El instrumento contiene instrucciones claras y precisas para responder el cuestionario										/	/
Los ítems permiten el logro del objetivo de la investigación										/	/
Los ítems están distribuidos en forma lógica y secuencial										/	/
El número de ítems es suficiente para recoger la información. En caso de ser negativa su respuesta, sugiera los ítems a añadir										/	/
VALIDEZ											
APLICABLE											NO APLICABLE
APLICABLE ATENDIENDO A LAS OBSERVACIONES											
Validado por: <u>Nidia Millán S.</u>		Cc: <u>63390727</u> <u>11348844</u>		Fecha: <u>9-mar-17</u>							
Firma: <u>[Firma]</u>		Teléfono: <u>3157854152</u> <u>3043466704</u>		E-mail: <u>nimsa25@gmail.com</u>							

FORMATO DE VALIDACION DE INSTRUMENTO: Entrevista docentes

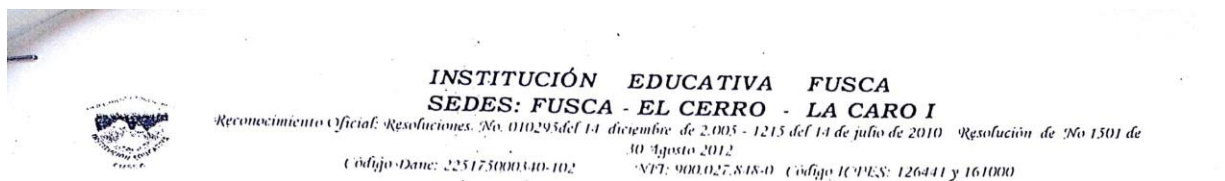
DE INVESTIGACIÓN: La evaluación formativa en el fortalecimiento de las habilidades de solución de problemas de ciencias naturales (entorno físico) en estudiantes de educación institución Educativa Fusca - Sede El Cerro. Un abordaje desde la investigación acción

INVESTIGADORA: Jenny Paola Martínez Madrigal CC: 1072647922

Nosotros Luz Ferrnndez Rodríguez y Nidia Millán en calidad de docentes de la Institución Educativa Fusca Sede El Cerro y como pares expertos a la maestra investigadora por medio del presente hacemos constar que hemos revisado el instrumento con fines de Validación de Contenido para efectos de su aplicación en el desarrollo del proyecto especificado al inicio.

ÍTEM	CRITERIOS A EVALUAR								Observaciones (si debe eliminarse o modificarse un ítem por favor indique)		
	Claridad en la redacción		Coherencia interna		Inducción a la respuesta (sesgo)		Lenguaje adecuado con el nivel del Informante			Mide lo que pretende	
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO		SI	NO
1.	x		x			x	/		x		
2.	x		x			x	/		x		
3.	x		x			x	/		x		
Aspectos generales										SI	NO
El instrumento contiene instrucciones claras y precisas para responder el cuestionario										x	
Los ítems permiten el logro del objetivo de la investigación										x	
Los ítems están distribuidos en forma lógica y secuencial										x	
El número de ítems es suficiente para recoger la información. En caso de ser negativa su respuesta, sugiera los ítems a añadir										x	<u>Debería ser Mayor</u>
VALIDEZ											
APLICABLE										x	NO APLICABLE
APLICABLE ATENDIENDO A LAS OBSERVACIONES											
Validado por: <u>Fernando Rodríguez</u>		Cc: <u>11348844</u>		Fecha: <u>2/03/17</u>							
Firma: <u>[Firma]</u>		Teléfono: <u>3043466704</u>		E-mail: <u>nimsa25@gmail.com</u>							
Validado por: <u>Nidia Millán S.</u>		Cc: <u>63390727</u>		Fecha: <u>2/03/17</u>							
Firma: <u>[Firma]</u>		Teléfono: <u>3157854152</u>		E-mail:							

Anexo B. Consentimientos informados de padres de familia y rector de la institución.



Chía, Cundinamarca

Señores:

PADRES DE FAMILIA

ASUNTO: Fomento de la evaluación formativa para el fortalecimiento de habilidades para el análisis y resolución de problemas en ciencias naturales (entorno físico) en los estudiantes de la media de la institución educativa fusca-sede el cerro

Cordial saludo.

Dentro del trabajo desarrollado en la institución se promueve el mejoramiento académico de los estudiantes. Es así como durante este año dentro del área de ciencias naturales se estará aplicando la estrategia de evaluación formativa para el fortalecimiento de habilidades para el análisis y resolución de problemas en ciencias naturales en los estudiantes. Dicha investigación surge desde la Maestría En Pedagogía De La Universidad De La Sabana, en la que participan la docente investigadora y para lo cual es indispensable y necesaria la participación activa de los estudiantes.

Dentro de este proceso se recogerán datos gráficos y escritos, experiencias orales, se aplicarán guías y entrevistas dentro de la clase, fotografías y videos. Esta información será sistematizada y de uso académico, la cual podrá ser publicada en medios impresos y/o electrónicos. En todos los casos, se tratará la información que provenga de sus hijos de manera confidencial y no se usará para otros propósitos fuera de los de la investigación.

Agradezco su colaboración.
Atentamente.

Paola Martínez Madrigal
Docente Investigadora Universidad De La Sabana

Yo, Olga Lucia Daza Rodriguez con C.C: 35475948 **AUTORIZO**
voluntariamente para que a mi hijo(a) Cristian David Garcia del curso 10°
participe en la investigación y se le tomen los siguientes tipo de registro.

Grabación de voz Video Entrevista escrita Cuestionarios escritos

Reportes escritos sobre el proyecto Fotografías durante el proyecto

Manifiesto que he leído y comprendido perfectamente lo anterior y que todos los espacios en blanco han sido completados antes de mi firma y me encuentro en capacidad de expresar mi consentimiento.

Firma:

Cédula 35.475.948 Chía

Teléfono: 3124212236

Chía, marzo 17 de 2017

Señor Rector:

EDGAR FERNANDO PINZON SALCEDO

Institución Educativa Fusca



ASUNTO: Solicitud autorización desarrollo de la investigación “Fomento de la evaluación formativa para el fortalecimiento de habilidades para el análisis y resolución de problemas en ciencias naturales (entorno físico) en los estudiantes de la media de la Institución Educativa Fusca-Sede El Cerro”.

Cordial saludo, me dirijo a usted con el ánimo de fortalecer el trabajo desarrollado en la institución, que busca promover el mejoramiento académico de los estudiantes, para lo cual me permito solicitar su autorización para que desde el área de ciencias naturales se aplique una estrategia de evaluación formativa para el fortalecimiento de habilidades para el análisis y resolución de problemas en ciencias naturales en los estudiantes. Dicha investigación surge desde la maestría en pedagogía de la universidad de la sabana, en la que participo como docente investigadora y para lo cual es indispensable y necesaria la participación activa de los estudiantes.

Dentro de este proceso se recogerán datos gráficos y escritos, experiencias orales, se aplicarán guías y entrevistas dentro de la clase, fotografías y videos. Esta información será sistematizada y de uso académico, la cual podrá ser publicada en medios impresos y/o electrónicos. En todos los casos, se tratará la información que provenga de sus estudiantes y de la incitación de manera confidencial y no se usará para otros propósitos fuera de los de la investigación.

Agradezco su colaboración.

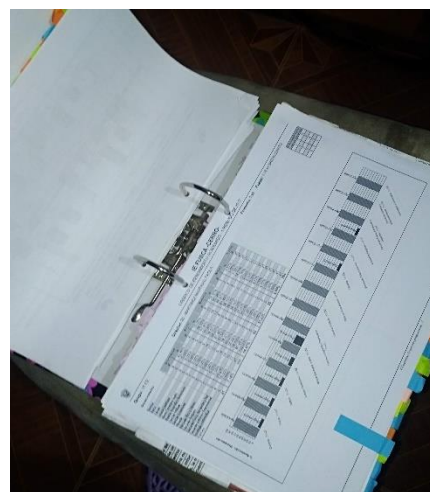
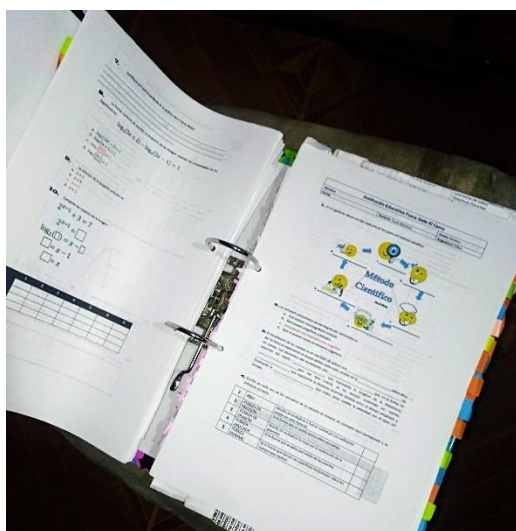
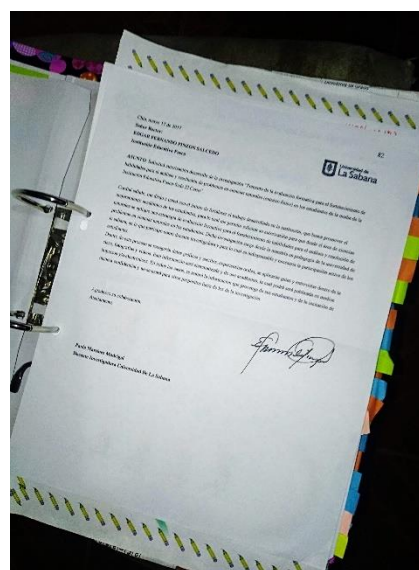
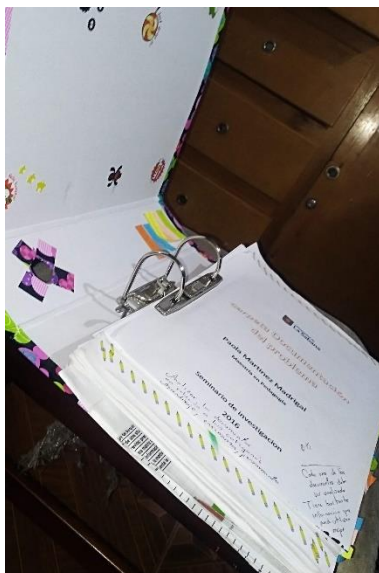
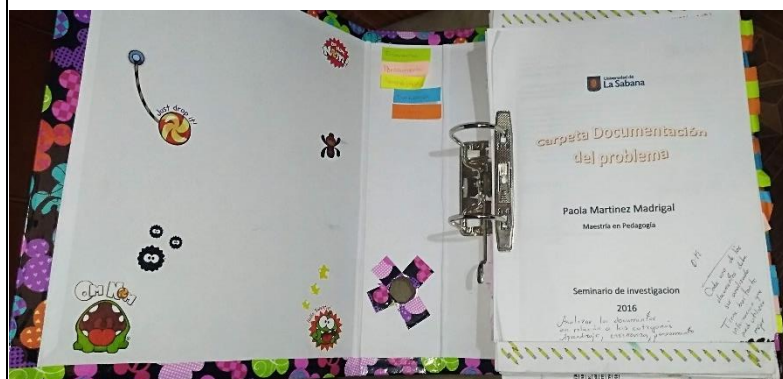
Atentamente,



Paola Martínez Madrigal
Docente Investigadora Universidad De La Sabana



Anexo C. Fotografías carpeta documentación del problema



Anexo D. Entrevista docentes ciclo 1 de investigación.

ENTREVISTA DOCENTES	
Institución:	Población participante:
IE Fusca Sede El Cerro	Docentes básica secundaria y media.
Propósito:	
proporcionar información acerca del pensamiento de los compañeros docentes de la maestra investigadora con relación a los procesos evaluativo que se llevan a cabo en la institución.	
Objetivos:	
<ul style="list-style-type: none"> • Conocer el pensamiento de los docentes de la IE FUSCA sede El Cerro acerca del concepto evaluación. • Identificar la postura de los docentes respecto al sistema institucional de evaluación de la IE FUSCA sede _El Cerro. • Reconocer diferentes prácticas evaluativas llevadas a cabo por los docentes de la IE FUSCA Sede El Cerro. 	
Indicaciones:	
Estimado compañero docente, como miembro de la comunidad educativa de la IE FUSCA Sede El Cerro, es muy importante para la investigación conocer su perspectiva del proceso evaluativo dentro de la misma, puesto que el rol que desempeña es clave en el proceso de aprendizaje de los estudiantes y contribuye al trabajo de sus compañeros, por lo cual de manera respetuosa se le solicita contestar a las siguientes preguntas. Cabe resaltar que todas sus respuestas serán confidenciales y solo serán utilizadas para los fines investigativos.	
Preguntas:	
<p>A. Para usted, ¿Qué es evaluación?</p> <p>B. ¿Qué opina del sistema de evaluación institucional?</p> <p>C. ¿Cómo son sus prácticas evaluativas? Descríbalas</p>	

Anexo E. Guion grupo focal grado 11- 2017 ciclo 1

GUIÓN GRUPO FOCAL GRADO 11- 2017	
Consideraciones generales:	
<p><i>Maestra:</i> buenos días para todos, para mí es muy importante contar con su colaboración en este grupo de discusión donde vamos a tocar algunos temas fundamentales en su proceso de enseñanza aprendizaje, como ya ustedes lo han aprobado por escrito, la información que acá sea recogida se utilizará únicamente con fines de análisis y será de carácter totalmente confidencial, cabe aclarar que en cualquier momento de la entrevista la grabadora puede apagarse si así alguien lo desea.</p>	
Herramientas:	
<ul style="list-style-type: none"> • Grabadora de audio. • Libreta de notas. 	
Lugar:	
Salón de clases física IE Fusca Sede El Cerro	
Fecha:	Hora:
13/03/17	Inicio: 7:00 am Final: 8:00 am
Presentación:	
<p><i>Maestra:</i> bueno, estamos reunidos con el grado 11 del año 2017, 21 estudiantes que han vivido su proceso educativo durante más de una década en la institución en su mayoría. 9 niñas y 11 niños de edades entre los 15 y 19 años.</p> <p>Se ha decidido hacer partícipe a este grupo, porque son estudiantes que han reunido bastantes elementos para construir una opinión y adoptar una postura acerca de las prácticas evaluativas en la institución, lo cual va a ser de gran ayuda para establecer estrategias que, aunque probablemente no vayan a ser aplicadas con ellos si van a ser muy provechosas para sus compañeros de otros grados.</p>	
Preguntas:	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Explique para usted, ¿Qué es la evaluación? 2. ¿Qué opina de la afirmación: “Evaluar es lo mismo que calificar”? 3. ¿Qué maneras hay de evaluarlos a ustedes en la institución? 4. ¿Cuál es la manera en la que califican los profesores de la sede El Cerro? Descríbanla 5. ¿Cuál es la forma en la que evalúan los profes del cerro? Descríbanla 6. Si existe un sistema institucional de evaluación, ¿significa que todos los maestros evalúan igual? 7. ¿Qué opinan del sistema institucional de evaluación? 8. ¿Qué influencia tiene el componente conceptual del SIE (20%) en su evaluación? 9. ¿Qué influencia tiene el componente actitudinal del SIE (30%) en su evaluación? 10. ¿Como creen ustedes que deberían evaluar sus conocimientos en las asignaturas? 	
Fin:	
<p><i>Maestra.</i> Agradezco mucho su colaboración y participación activa en este grupo de discusión y nuevamente confirmo que la información recolectada será utilizada únicamente para los fines de la investigación y de carácter confidencial. Mil gracias.</p>	

Anexo F. Guion grupo focal grado 10- 2017 ciclo 1

GUION GRUPO FOCAL GRADO 10- 2017	
Consideraciones generales:	
<p><i>Maestra:</i> buenos días para todos, para mí es muy importante contar con su colaboración en este grupo de discusión donde vamos a tocar algunos temas fundamentales en su proceso de enseñanza aprendizaje, como ya ustedes lo han aprobado por escrito, la información que acá sea recogida se utilizará únicamente con fines de análisis y será de carácter totalmente confidencial, cabe aclarar que en cualquier momento de la entrevista la grabadora puede apagarse si así alguien lo desea.</p>	
Herramientas:	
<ul style="list-style-type: none"> • Grabadora de audio. • Libreta de notas. 	
Lugar:	
Salón de clases física IE Fusca Sede El Cerro	
Fecha:	Hora:
15/03/17	Inicio: 8:00 am Final: 9:15 am
Presentación:	
<p><i>Maestra:</i> bueno, estamos reunidos con el grado 10 del año 2017, 23 estudiantes que han vivido su proceso educativo durante más de una década en la institución en su mayoría. 12 niñas y 11 niños de edades entre los 14 y 18 años.</p> <p>Se ha decidido hacer partícipe a este grupo, porque son estudiantes que han reunido bastantes elementos para construir una opinión y adoptar una postura acerca de las prácticas evaluativas en la institución, lo cual va a ser de gran ayuda para establecer estrategias que, aunque probablemente van a ser aplicadas con ellos y además van a ser muy provechosas para sus compañeros de otros grados.</p>	
Preguntas:	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Para usted ¿Qué es evaluación? 2. ¿Para qué creen que sirve la evaluación? 3. ¿consideran que se debe llevar a cabo el proceso de evaluación? Argumenten su respuesta 4. ¿Qué creen que es calificar? 5. ¿En qué momento de su proceso de aprendizaje son evaluados? ¿están de acuerdo? 6. ¿La evaluación se debería hacer al inicio, al final o durante todo el proceso de aprendizaje? 7. ¿Se debería calificar con cero? Argumenten su respuesta 8. ¿Qué opinan del proceso de mejoramiento? Descríbanlo 9. ¿Cómo les afectan sus calificaciones? 10. ¿Creen que la evaluación contribuye a su aprendizaje? 11. ¿Qué aprenden ustedes cuando son evaluados en las clases de física, por ejemplo, cuando deben hacer videos explicativos de problemas? 12. ¿Cuál es su opinión con referencia a los cambios en el SIE? 13. ¿Qué ha sido difícil de las clases de física? Hagan una breve descripción 14. ¿Qué hacen con los resultados de su evaluación? 15. Mencionen diferentes formas en las que los evalúan. 16. ¿Consideran que toda evaluación se debe acompañar de calificación? 	
Fin:	
<p><i>Maestra.</i> Agradezco mucho su colaboración y participación activa en este grupo de discusión y nuevamente confirmo que la información recolectada será utilizada únicamente para los fines de la investigación y de carácter confidencial. Mil gracias.</p>	

Anexo G. Actividad No.5 Realizada en el ciclo 1 de investigación. Fase actuar.

INSTITUCIÓN EDUCATIVA FUSCA SEDE EL CERRO
GUÍA FÍSICA
CONSERVACIÓN DE LA ENERGÍA MECÁNICA



Profesora: Paola Martínez Madrigal

Fecha: 09/07/17

Grado: décimo.

Nombre: _____

Energía en la Pista de Patinaje ²

Aprendizajes Esperados:

1. Describe la energía mecánica (cinética y potencial) a partir de las relaciones: masa, posición y velocidad.
2. Interpreta esquemas del cambio de la energía cinética y potencial.
3. Describir la ley de la conservación de la energía en términos de la energía cinética y potencial
4. Predecir el movimiento de un objeto conociendo información sobre su energía Potencia y/o cinética.

Contesta lo que se te indica:

1. Maneja la simulación PhET “Energía en la Pista de Patinaje: conceptos básicos” en la ventana de “Introducción” por 5 minutos.
2. Activa el Gráfico de barras y contesta:
 - a) ¿Cuándo la Energía Potencial tiene el valor máximo?
 _____ ¿Cuándo tiene el valor más bajo?



 - b) ¿Cuándo la Energía Cinética tiene el valor máximo?
 _____ ¿Cuándo tiene el valor más bajo?

 - c) ¿Cuándo la Energía Cinética y Potencial tienen el mismo valor?

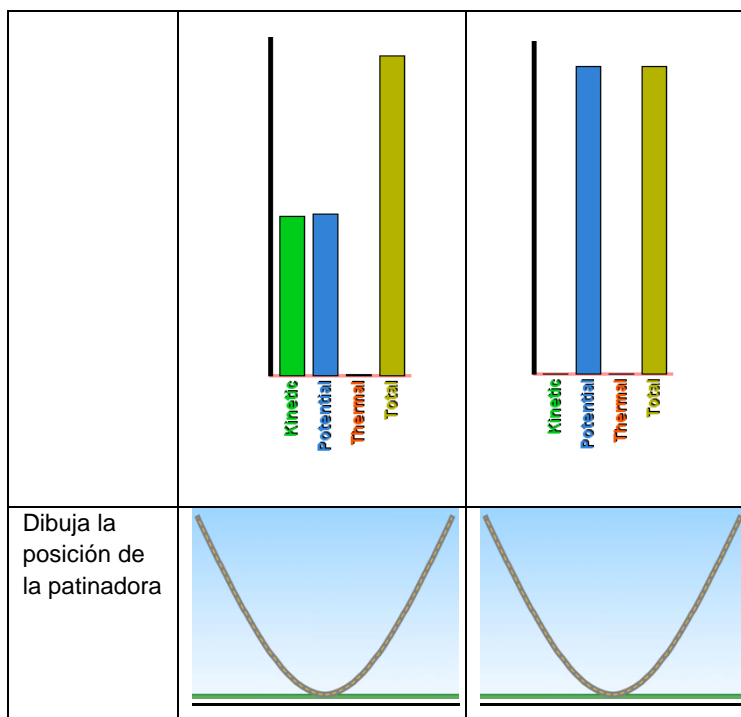
 - d) ¿Qué relación encuentras en la graficas de barras entre la energía potencial, cinética y la energía total? Escribe o dibuja tu respuesta:

3. En la tabla siguiente tabla, anota si cada cantidad aumenta, disminuye o permanece igual.

² Actividad de simulación tomada de: <https://phet.colorado.edu/es/contributions/view/4488>

Movimiento del patinador		U	K	V	Em
Subiendo por la pista					
Bajando por la pista					

4. Toma a la patinadora y muévela por la simulación ¿Qué le pasa a la energía Potencial? ¿En qué punto de la simulación la patinadora tiene la máxima energía potencial y en qué punto la mínima?
5. Con la patinadora comenzando desde lo alto de la pista. Marca en la pista debajo de cada grafica donde crees que se encuentra la patinadora para poder tener la energía que muestran los gráficos. Después comprueba con la simulación si tu predicción fue correcta.



6. Llena la siguiente tabla indicando la energía crece, disminuye o permanece igual cuando cambias la masa de la patinadora:

	Disminuye la masa	Aumenta la Masa
Energía Cinética		
Energía Potencial		
Energía Total		

7. Coloca a la patinadora en varias alturas en la pista en forma de “U” y observas su movimiento. ¿Podrías predecir cuál es la altura máxima que alcanzará la patinadora en el otro lado de la pista? Observa el movimiento las veces que sea necesario hasta que puedas explicar en un párrafo cómo conocer la altura a la que llegará.

- Usa la ley de la conservación de la Energía para explicar hasta donde llegará la patinadora en la pista y su dependencia de donde inicio su movimiento.

Conclusiones:

¿De qué crees que depende la energía potencial?

¿De qué crees que depende la energía cinética?

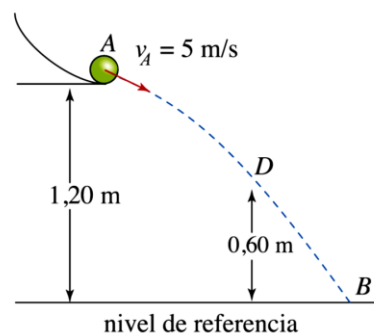
Usando la información aprendida con la simulación ¿qué dice la ley de la conservación de la energía?

Resolución de situaciones problema:

Una esfera de masa 0,20 kg sale disparada desde el borde inferior de una rampa con velocidad de 5,0 m/s y desde una altura de 1,20 m sobre el suelo, como se muestra en la figura. Si se desprecia la resistencia del aire, determinar:

- La energía mecánica en el punto A.
- La energía cinética, cuando la altura con respecto al suelo es 0,60 m.
- La velocidad de la esfera, cuando la altura con respecto al suelo es 0,60 m.

- Durante la resolución del problema propuesto desarrolla la rutina de pensamiento observe, interpreto, propongo, comprendo en tu cuaderno.



Anexo H. Actividad No.1 Realizada en el ciclo 1 de investigación. Fase actuar.

INSTITUCIÓN EDUCATIVA FUSCA SEDE EL CERRO
GUÍA FÍSICA
FUERZA ELÉCTRICA Y LEY DE COULOMB³



Profesora: Paola Martínez Madrigal

Fecha: 03/23/17

Grado: once.

Nombre: _____

Observe la simulación del sitio web

<http://www.opensourcephysics.org/items/detail.cfm?ID=9683> y su funcionamiento.

Observe diferentes configuraciones de la simulación y responde las preguntas de la guía con la supervisión de la docente:

1. Hay una fuerza entre las partículas cargadas. Describa la fuerza lo más completo posible, como usted la entiende. Preguntas a considerar: ¿requiere contacto entre las partículas? ¿Hay diferentes tipos de cargas y cómo interactúan? ¿Depende de la distancia entre las partículas cargadas?

2. Mueva las cargas rojas y verdes alrededor y observe lo que le sucede a la fuerza: (Flechas y la fuerza). ¿Tienen estas partículas la misma carga u opuesta? ¿Cómo puedes saberlo?

3. Restablezca la simulación. Tanto las cargas rojas como las verdes tienen la misma magnitud (tamaño). ¿Cómo se compara la fuerza en la carga roja con la fuerza en la carga verde?

³ Actividad traducida y adaptada del sitio web <http://www.opensourcephysics.org/>

4. Ahora, use el control deslizante rojo para cambiar la carga de la carga roja (su magnitud) ¿Qué pasa con el Fuerza sobre la carga roja? ¿Qué le ocurre a la fuerza en la carga verde? Haz un bosquejo de tu configuración a continuación y anota la fuerza de cada partícula: ¿Cuál carga experimenta la fuerza más grande en la situación anterior?

5. Aunque muchos estudiantes encuentran esto sorprendente, recuerda la tercera ley de Newton y utilízala para explicar lo que observas:

7. Ajuste el color rojo de nuevo a $q = 1$. Si cambia el tamaño de la carga verde, ¿qué esperas que suceda ¿Por qué? Pruébalo y explique si estaba correcto o no.

9. La interacción que has observado es descrita por la ley de fuerza de Coulomb. El tamaño de la ley de fuerza de Coulomb viene dado por $F = kq_1q_2 / r^2$ donde k es una constante, q_1 y q_2 son las cargas de las dos partículas que interactúan y r es la distancia entre las dos partículas. Explica cómo se corresponde con lo que tienes en la simulación. ¿Cuál es la dirección de la fuerza de Coulomb?

10. Como la fuerza es un vector, si agregas una tercera carga, deberías ser capaz de acomodar las cargas para que la fuerza en una de las cargas sea cero, mientras que la fuerza

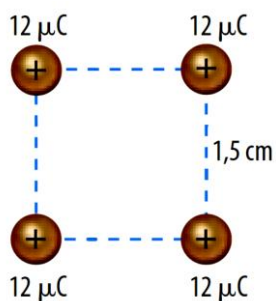
sobre los otros dos es distinta de cero. Mueve las cargas hasta que sobre la carga roja no haya ninguna fuerza. Haz un bosquejo de tu configuración a continuación.

11. ¿En esta configuración, si aumenta la carga de la carga roja, experimenta una fuerza? Pruébalo y explica.

12. ¿Qué pasa si cambia la carga verde o azul, ¿la fuerza en la carga roja permanece en cero? Pruébalo y explica.

Resolución de problemas:

Cuatro cargas están localizadas en los vértices de un cuadrado como se muestra en la figura. Encuentra la magnitud y la dirección de la fuerza resultante sobre q_4 .



Anexo I. Fragmento de las notas del diario de campo en el ciclo 1 de investigación.

Fecha	Grado	Dimensión	Categoría	Transcripción	Análisis
08/08/17	10	X	AN	Es importante que los estudiantes no mecanicen porque tienden a repetir todo lo que hace la profesora en el tablero.	Los estudiantes tienden a mecanizar todo lo que hace la docente en el tablero y esto los lleva a tratar de reproducir lo mismo con todos los ejercicios que hacen lo que se convierte en una enorme dificultad, ya que cuando se enfrentan a ejercicios o situaciones diferentes no saben qué hacer y esto les genera estrés y la impresión de que la maestra les asigna tareas difíciles con el fin de que ellos pierdan, además reafirma la idea de que ellos no saben nada.
09/08/17	10	X	AN	La transformación de la energía en un movimiento. En la simulación la profesora ilustra diferentes situaciones y los estudiantes entienden que la energía mecánica es la suma de la energía $K + U$	El uso de simulaciones para las experiencias de física ayuda a que los estudiantes ilustren algunos conceptos que pueden llegar a ser muy abstractos, sin embargo, ellos no se detienen a observar detalles de la simulación que pueden contribuir a sus análisis de situaciones.
09/08/17	10	X	RP/AN	Propone la rutina de pensamiento: observo, interpreto, propongo, explico.	La maestra busca que los estudiantes se hagan conscientes de que tan desarrollada esta su habilidad de observación, su interpretación y cómo ellos explican y proponen explicaciones a situaciones.
09/08/17	10	X	RP/AN	Tienen dificultades para hacer la rutina entre las que se mencionan: <ul style="list-style-type: none"> ➔ Al dibujar la situación. ➔ Al interpretar la situación. ➔ Al proponer una solución. ➔ Al usar una ecuación. ➔ Al utilizar la ecuación de energía y efectuar replazos. ➔ Al despejar una ecuación. ➔ Al elevar al cuadrado y conservar el orden de operaciones. ➔ Al razonar sobre una operación. ➔ Los estudiantes se tomaron más de una hora para resolver el ejercicio. Al final entregaron su cuaderno con la rutina incompleta.	Los estudiantes no analizan las situaciones antes de empezar a solucionarlas, leen muy rápido y quieren dar respuestas inmediatas, no se detienen a mirar las partes que componen una situación, a interpretar cual es la ecuación que más les conviene y tampoco hacen los cálculos de manera secuencial y logarítmica.
09/08/17	10	X	RP	Los estudiantes no interpretan situaciones problema y hay un temor generalizado de proponer soluciones matemáticas porque piensan que está mal o que les faltan datos.	Los estudiantes tienden a pensar que si sus propuestas de solución no llevan una ecuación implícita no son válidas y no se aventuran a hacerlo porque piensan que lo que hacen con las ecuaciones siempre está mal, además no buscan alguna manera de validar sus soluciones cuando las usan.
09/08/17	10	X	RP/AN	Los estudiantes no modelan matemáticamente situaciones debido a los vacíos conceptuales que tienen en esta área, lo cual lleva a que ellos no establezcan una relación entre la teoría y sus conocimientos en matemáticas.	Los estudiantes no modelan matemáticamente situaciones debido a que no las descomponen en sus partes y no establecen relaciones entre ellas, además ellos no tienen claro cuál es la utilidad de los saben en matemáticas para las aplicaciones de situaciones reales.

09/08/17	10		X		RP/AN	Identificar dificultades en los estudiantes tanto de comprensión lectora como de modelaje matemático.	Al no poder comprender lo que leen, para los estudiantes es muy difícil modelar matemáticamente una situación, eso sin contar el hecho de que como no hay una ruta o estrategia de solución los estudiantes se sienten perdidos. Es importante que ellos comprendan que la matemática es un lenguaje que se pone a su favor y no encontrar como mucho piensan, solo que hay que respetar algoritmos y pasos de solución que van a servirles en vez de perjudicarlos.
09/08/17	10			X	RP/AN	Al recordar la definición de trabajo los estudiantes no recuerdan la relación entre la fuerza y el desplazamiento y la influencia del ángulo formado entre los dos. Al definir energía recuerdan que es la capacidad para realizar un trabajo, sin embargo, hay dificultades para retener información.	Los estudiantes no retienen información, debido a que no hay una situación concreta de su contexto que haga que ellos se vean impactados por la información que recibieron.
09/08/17	10			X	RP/AN	Es evidente que hay problemas de comprensión lectora, puesto que pasan por alto información implícita en el ejercicio. Además, no explica las causas de un fenómeno y no se remiten a la teoría.	Los estudiantes al leer un problema no se detienen a analizarlo, por lo tanto, no hacen un listado de datos que se encuentran implícitos en él y se limitan únicamente a hacer el listado de datos explícitos, lo anterior lleva a que ellos fallen en la identificación del fenómeno relacionado con la situación y por lo tanto no puedan plantear explicaciones satisfactorias.
09/08/17	10	X			AN	La docente hace las correcciones pertinentes y devuelve el trabajo para que se hagan las respectivas correcciones.	Es importante que los estudiantes reciban retroalimentación de la docente, ya que esto contribuye a que ellos reflexionen sobre los errores cometidos y tomen medidas para corregirlos.
09/08/17	10	X			RP	El trabajo por proyectos ha contribuido al trabajo en equipo y al uso de herramientas tecnológicas.	El trabajo en proyectos contribuye a que los estudiantes busquen opciones en equipo, desarrollen habilidades sociales y afectivas y usen herramientas tecnológicas que no suelen utilizar.
09/08/17	10		X		AN	Se observa que las gráficas están bien elaboradas pero la interpretación es corta, superficial y se limita a la descripción, no hay una interpretación profunda que de peso al planteamiento de una hipótesis. Evitan en gran medida utilizar lenguaje matemático.	Los estudiantes hacen observaciones superficiales que no muestran un proceso de análisis profundo de una situación, gráfica o problema abordado, además evitan el uso de lenguaje matemático porque tienen un temor a hacerlo incorrectamente.
09/08/17	10			X	RP/AN	No recurren a terminología científica para justificar su trabajo porque generalmente hacen su trabajo en poco tiempo y no corresponde a un trabajo en equipo.	Los estudiantes fallan en sus estrategias de resolución porque suelen hacer las cosas de afán, pegan todo lo que cada miembro hace y no hay una preocupación por construir colectivamente el conocimiento.
10/08/17	10	X			RP	El trabajo de investigación es una oportunidad para fortalecer algunas habilidades en los estudiantes, desde su relación, hasta su análisis y resolución de problemas.	Los estudiantes buscan estrategia de resolución a problemas que abordan en grupos y esto permite que desarrollen otras competencias sociales, así como también algunas competencias TIC.

10/08/17	10		X		AN	A pesar de ser ellos mismos quienes plantean las preguntas problema no hacen análisis que posibiliten la búsqueda de alternativas de solución.	Los estudiantes, aunque tienen los elementos necesarios para formular una pregunta problema y lo hacen bien en su mayoría, luego no pueden buscar alternativas de solución porque no la analizan desde lo explícito e implícito, no establecen relaciones con lo que deben saber, ni de causa efecto.
10/08/17	10			X	AN	Presentaron consultas del deporte que están trabajando, no hay ningún marco teórico que sea referencia a conceptos físicos implícitos en la pregunta problema.	Los estudiantes hacen todo lo posible por no involucrarse con temas de física y matemáticas porque los consideran difíciles y sienten que va a hacer más difícil su proyecto.
10/08/17	10			X	AN	Algunos grupos ubican en la teoría los conceptos que responden a su pregunta problema de forma muy acertada.	Algunos estudiantes se dan cuenta que en la teoría pueden encontrar conceptos y teorías que pueden ayudar a resolver sus problemas y esto los entusiasma porque sienten que es una oportunidad para aprender.
10/08/17	10			X	AN	Los estudiantes no recurren a los conceptos de física que han visto en clase, posiblemente porque no los han comprendido y por ende no los tienen en cuenta a la hora de explicar un fenómeno.	Los estudiantes no recurren a conceptos que han visto en clase porque no valoran lo que saben, piensan que lo que ven en clase no es valioso y útil en la vida real y que solo se limita a los libros
14/08/17	11	X			RP AN	Es importante detener el programa de ser necesario para darse un tiempo de conocer las condiciones reales en las que se encuentran los estudiantes. Considero importante hacer el dictado de expresiones matemáticas porque ayuda en la comprensión lectora de problemas de la prueba saber 11 y problemas matemáticos en general.	Hacer un alto en el programa del curso para detenerse a conocer el estado real de los estudiantes ayuda a identificar una falla en el diagnóstico de principio de año, ya que posiblemente no se hizo de forma adecuada y no permitió que se identificaran las principales dificultades de los estudiantes.
14/08/17	11		X		AN RP	Los estudiantes tienen dificultades para analizar problemas y aplicar sus conocimientos previos en la solución del problema. No descomponen un problema en sus partes y no establecen relaciones entre ellas para hallar una solución. Además, hay muchos vacíos conceptuales probablemente porque olvidaron conceptos o no los comprendieron cuando los vieron.	Los estudiantes tienen dificultades para analizar problemas y aplicar sus conocimientos previos en la solución del problema. No descomponen un problema en sus partes y no establecen relaciones entre ellas para hallar una solución. Además, hay muchos vacíos conceptuales probablemente porque olvidaron conceptos o no los comprendieron cuando los vieron.
14/08/17	11			X	AN	Se hizo un dictado de expresiones matemáticas al que pocos respondieron satisfactoriamente.	Los estudiantes no entienden lo que las expresiones matemáticas significan en un contexto determinado posiblemente porque no las han aplicado en la resolución de problemas.
17/08/17	10		X		AN	Los estudiantes no se hacen conscientes ni responsables de sus actividades investigativas, por lo tanto, no les hayan sentido a sus proyectos de investigación, no haya relación entre el marco teórico o deportivo y al científico y no aplican el método científico a su metodología.	Es muy importante contextualizar lo que los estudiantes abordan en sus problemas, ya que es muy difícil motivarlos si ellos no ven una aplicación real de lo que aprenden.
17/08/17	10			X	RP	Empiezan a aplicar sus conocimientos para dar solución a las preguntas problema.	Cuando los estudiantes ven que pueden aplicar conocimientos previos resuelven el problema más motivados.

12/09/17	10	X		AN	El trabajo en grupo ha sido suficiente ya que hay trabajo colaborativo y se apoyan entre ellos. Este tema ha gustado y se ha facilitado por la utilidad que ellos le ven en la vida real y por el carácter gráfico de las actividades. Es muy importante pedirles conclusiones de su trabajo, ya que así les toca pensar y hacer visible su pensamiento a cerca de lo que están trabajando.	Cuando ellos tienen que sacar conclusiones acerca de lo que están haciendo pueden evidenciar su análisis de situaciones y lo que están pensando, si ellos retoman lo que escribieron se empiezan a dar cuenta de errores, en la mayoría de las ocasiones ellos no releen lo que escriben.
13/09/17	10		X	AN	Los estudiantes tienen problemas con la graficación al ubicar las escalas en los ejes esto demuestra que también hay un problema para ubicar números decimales en la recta numérica por lo que se infiere que no hubo comprensión de estos temas en años anteriores. Además, no pueden identificar cual es la variable dependiente de la independiente y esto también demuestra que no hay integración y articulación de temas vistos con los temas nuevos, por lo que la habilidad de análisis falla al no descomponer un concepto en sus partes constitutivas.	Los estudiantes tienen problemas con la graficación al ubicar las escalas en los ejes esto demuestra que también hay un problema para ubicar números decimales en la recta numérica por lo que se infiere que no hubo comprensión de estos temas en años anteriores. Además, no pueden identificar cual es la variable dependiente de la independiente y esto también demuestra que no hay integración y articulación de temas vistos con los temas nuevos, por lo que la habilidad de análisis falla al no descomponer un concepto en sus partes constitutivas.
20/09/17	10		X	AN RP	Los estudiantes hacen análisis muy superficiales de situaciones problema porque se apresuran mucho, es decir por el afán de dar una respuesta no se detienen a ver datos explícitos en un ejercicio, además tiene muchas dificultades con procedimientos matemáticos ya que no hacen despejes correctamente. Además, se limitan a la interpretación literal de un ejercicio, tratan de usar ecuaciones solo porque incluyen la variable que están buscando, pero sin un sentido lógico.	Los estudiantes hacen análisis muy superficiales de situaciones problema porque se apresuran mucho, es decir por el afán de dar una respuesta no se detienen a ver datos explícitos en un ejercicio, además tiene muchas dificultades con procedimientos matemáticos ya que no hacen despejes correctamente. Además, se limitan a la interpretación literal de un ejercicio, tratan de usar ecuaciones solo porque incluyen la variable que están buscando, pero sin un sentido lógico.
20/09/17	10		X	RP	El trabajo en grupo fomenta la participación de los estudiantes para la resolución de problemas.	El trabajo en grupo fomenta la participación de los estudiantes para la resolución de problemas.
25/09/17	11	X		RP	El trabajo dentro de todo el grupo ayuda a que no se sientan presionados como en un quiz, ellos se apoyan, miran el cuaderno y están más tranquilos a lo largo de la actividad que en un quiz convencional.	El trabajo dentro de todo el grupo ayuda a que no se sientan presionados como en un quiz, ellos se apoyan, miran el cuaderno y están más tranquilos a lo largo de la actividad que en un quiz convencional.
25/09/17	11		X	AN	La mayoría estuvo muy activa buscando expresiones a partir de la búsqueda de regularidades, sin embargo, al principio solo se limitaban a operaciones sencillas como suma y resta y la profesora les recuerda que pueden trabajar operaciones como potenciación y radicación, así como la multiplicación.	Los estudiantes evitan las operaciones matemáticas más complejas porque no se sienten seguros de sus conocimientos y porque no saben cómo relacionarlas y aplicarlas con situaciones concretas.

25/09/17	1 1		X	AN RP	Después de esto el resultado mejora, la mayoría propone expresiones correctas, sin embargo, hay algunos estudiantes (4 en total) que no pudieron resolver ninguna sucesión. Como tarea tienen un taller para la próxima clase que incluye la explicación de sumatorias que se dio al final de la clase.	Los estudiantes que proponen expresiones correctas siempre se guían por las que hizo la docente, a pesar de esto logran proponer cosas y esto significa un avance en su proceso de análisis. Es importante trabajar más con los estudiantes que tuvieron dificultades.
27/09/17	1 0		X	RP/A N/ E	Un estudiante responde, "él explica el tema, te pone talleres, hace quiz y recoge el cuaderno, si tienes todo pasas" otro estudiante responde "yo me copie los talleres de 6 a 9 y así pase". Los compañeros lo apoyan, la profesora le pide que se explique, "si profe, él pone talleres uno o dos lo hacen y el resto los copia y ya". La profesora les pregunta ¿Cómo son los exámenes bimestrales que presentaban antes? Un estudiante responde "te voy a poner un ejemplo sencillo, ¿7+10 es? A: 6, B:17, C: 8, D: 9 y así, pero con ecuaciones y factorizaciones, entonces tú al pinchazo eliges o pues lo haces, pero eran solo operaciones, tú con los problemas nos matas" profesora: ¿porque dices eso? Estudiante: "porque es más difícil, nos ha tocado re duro contigo". Una niña que llegó de otro colegio dice: "mis exámenes se parecen a los tuyos, pero no eran tan complejos", ¿Por qué complejos? "porque de un problema sacas muchas preguntas" y otra estudiante "yo siento que aprendo más este año, tu nos obligas a hacer o a hacer por lo que casi no dejas tareas si no acá todo" una niña repitente dice "yo aprendí más este año porque el curso es mejor y ya no estas dejando tanto trabajo como el año pasado" el tiempo se agota y la profesora les dice que espera que se autoevalúen con sus resultados y hagan un balance de lo que tienen que mejorar.	Los estudiantes son conscientes de que hay un cambio en su proceso evaluativo y se hacen conscientes en su papel en este proceso y reconocen fortalezas y debilidades de las mismas. Ellos se hacen conscientes del proceso de pensamiento que deben llevar a cabo para solucionar un examen, además, sienten que hay una mejora en su aprendizaje, a pesar de las fallas que se presentan en las pruebas escritas. Consideran que hay un aumento en la dificultad de la asignatura que obedece al hecho de que tengan que hacer las cosas por ellos mismos.
27/09/17	1 0		X	E/AN	El trabajo con pruebas tipo saber lleva a que se lleven a cabo algunos procesos de pensamiento que no se hacen con evaluaciones que ellos trabajaban y se limitan simplemente a la selección múltiple.	Las pruebas escritas que involucran problemas y no solo selección múltiple a un ejercicio contribuyen a que los estudiantes se vean obligados a llevar a cabo procesos de análisis, sin embargo, en la mayoría de los casos aun no es exitoso.
27/09/17	1 0		X	E/AN	Sin embargo, se muestran desubicados en todos los puntos que requieren hacer una operación matemática como sacar porcentajes. Al final los resultados muestran que algunos estudiantes obtuvieron notas de 0,8 hasta 27, lo que quiere decir que nadie aprobó el examen, la profesora les pregunta a que creen que se debe estos resultados y ellos responden que no leen bien.	Los estudiantes evitan las preguntas que requieren operaciones matemáticas porque se cierran a las respuestas posibles y hay dos opciones: o no saben hacer el planteamiento o no les da la respuesta. En la mayoría de los casos esto obedece a que no leen bien lo que deben responder y no saben lo que se les está preguntando.

27/09/17	10			X	AN RP	Hay un temor al uso de procedimientos que involucran operaciones matemáticas, por lo que sus respuestas se basan en la intuición y la observación superficial de gráficos y tablas, no hacen una lectura profunda y consientes de situaciones problema.	Hay un temor al uso de procedimientos que involucran operaciones matemáticas, por lo que sus respuestas se basan en la intuición y la observación superficial de gráficos y tablas, no hacen una lectura profunda y consientes de situaciones problema.
29/09/17	11	X			AN RP	Es importante hacer que los estudiantes reconozcan la importancia de establecer conexiones con sus conocimientos previos, por lo que es muy importante trabajar situaciones problema que los lleve a revisar sus conocimientos de temas prerrequisito. Es importante hacerle preguntas a los estudiantes sobre sus fallas para que se hagan conscientes de su proceso.	Es importante hacer que los estudiantes reconozcan la importancia de establecer conexiones con sus conocimientos previos, por lo que es muy importante trabajar situaciones problema que los lleve a revisar sus conocimientos de temas prerrequisito. Es importante hacerle preguntas a los estudiantes sobre sus fallas para que se hagan conscientes de su proceso.
29/09/17	11		X		AN	“leí muy rápido y no me di cuenta de cosas obvias” “vimos el tema, pero no lo conecte con cosas de física y del año pasado que son importantes” “me equivoque en una respuesta y eso me altero todo”	Los estudiantes no hacen un ejercicio de análisis exitoso que les permita identificar los elementos claves de su éxito en una resolución, por lo que se presentan dificultades y errores en los exámenes escritos.
29/09/17	11			X	RP/AN	La profesora corrige punto por punto y los estudiantes se sorprenden con algunas respuestas, al final los resultados muestran que la mayoría reprobó el examen y solo una lo paso.	Los estudiantes se dan cuenta de que su fracaso en los exámenes escritos obedece al afán de contestar, ellos no se detienen a leer lo que están resolviendo y por ende hacen lo primero que se les ocurre. Cuando se corrigen los exámenes en grupos ellos se hacen conscientes de sus errores y de lo malo que es hacer las cosas rápido.
29/09/17	11			X	AN	Un estudiante aclara que la profesora cometió un error al dar una respuesta, la profesora se disculpa y corrige el error.	Es importante como docente hacerles ver que cometer errores no está mal y que es una oportunidad de mejora para afinar los conocimientos.
29/09/17	11			X	AN	Los estudiantes identifican como falla la ausencia de conexiones con los temas vistos en otros periodos y años en los análisis que llevan a cabo, además no se detienen a analizar y reflexionar sobre lo que leen y esto los lleva a cometer errores.	Los estudiantes deben detenerse a establecer relaciones con los conocimientos previos que tiene acerca de algún fenómeno, de esta manera les va a ser más fácil construir explicaciones y comprender lo que leen.

Anexo J. Fragmento transcripción video clase y evidencias de aplicación de actividades ciclo 1 de investigación.

Link de la clase:

<https://www.youtube.com/watch?V=gzlhq0drin4>

Profesora: Jenny Paola Martínez Madrigal
Institución: Institución Educativa Fusca
Sede: El Cerro
Tipo De Sede: Rural
Municipio: Chía

Información De La Clase

Tema: Ley De Coulomb (Fuerza Eléctrica)
Área De Enseñanza: Ciencias -Física
Estudiantes: Undécimo (11)
Lugar: Salón Física
Fecha: marzo 23 De 2017
Duración: 59 Minutos Y 48 Segundos

TEXTO

Profesora: ¿listo entonces para eso vamos a utilizar esta simulación, entonces cómo pueden ver acá tenemos dos qué?

Estudiante: cargas

Profesora: ¿partículas cargadas cierto, qué signo tienen?

Estudiante: positivo y negativo

Profesora: ¿quiénes dicen positivo y negativo?

Estudiante: yo

Profesora: ¿por qué positivo y negativo?

Estudiante: no, no, no, no

Profesora: ¿qué dice Daniela?

Estudiante: yo opino que tienen el mismo signo porque se repelen

Profesora: ¿se repelen? ¿cómo puedo saber que se repelen?

Estudiante: por la dirección de las flechas

Profesora: ¿eso se llaman flechas?

Estudiante: vectores

Profesora: ¿vectores, y qué pasa con los vectores?

Estudiante: se rechazan

Profesora: ¿se rechazan?

Estudiante: están en dirección opuesta

Profesora: ah están en dirección opuesta, y eso me indica que las partículas se están repeliendo. ¿entonces miren, cuando yo muevo una carga, la otra experimenta una fuerza? ...

...Estudiante: mueve las cargas alrededor y observa lo que le pasa a la fuerza (flecha y fuerza) ¿tienen las partículas la misma carga o es opuesta? ¿cómo puede saberlo?

Profesora: ¿entonces ya ustedes pueden contestar eso, les preguntan la misma carga o la misma fuerza?

Estudiante: la misma carga

Profesora: entonces contesten esa pregunta, muchos quizás en sus respuestas de la primera parte ya la contestaron

Estudiante: profe puedes ubicar la carga en la esquina, en la otra, en la esquina superior derecha

Profesora: sebas me pegas esa hoja al cuaderno

Estudiante: sí señora

Estudiante: ¿no entiendo bien está preguntando las cargas, ¿son opuestas, está preguntando las cargas? Son opuestas.

Profesora: siguiente punto, Diana fuerte fuerte

Estudiante: establezca la relación, tanto las cargas rojas como las verdes tienen la misma magnitud (tamaño) ¿cómo se comportará la fuerza en la carga roja comparada con la fuerza de la carga verde?

Profesora: entonces esta carga, miren estamos en la carga roja, acá en la simulación en la parte roja abajo,

Estudiante: sí

Profesora: ¿listo entonces acá con esta yo le voy variando el valor, valor a la carga, notan arriba?

Estudiante: sí

Profesora: voy a variarlo de un coulomb a 3 coulomb, listo y cuando lo hago más pequeño pues la carga se hace más pequeña, lo mismo puedo hacer con el verde, en este momento ambas cargas tienen el valor de un coulomb, ¿qué me dice Diana?

Estudiante: las cargas rojas como las verdes tienen la misma magnitud, ¿cómo se compara la fuerza en la carga roja con la fuerza en la carga verde?

Profesora: la fuerza, o sea el vector fuerza en la carga roja comparada con el vector fuerza en la carga verde, entonces lo que quiero que hagan ahí es que ustedes me establezcan si existe alguna diferencia entre esos dos vectores, chicos acuérdense que los vectores que tienen, ¿tienen una magnitud y una qué?

Estudiante: dirección

Profesora: Tatiana quiero, quiero que escuchen lo que Tatiana va a decir y quién me dice excepto Daniela, porque ella ya lo ha dicho muchas veces, quién me dice ¿de qué está hablando Tatiana?, dale Tati

Estudiante: pues que cuando yo aplico una fuerza sobre algo eso mismo me devuelve la misma fuerza.

Estudiante: la ley de newton.

Profesora: ¿la ley de qué? ¿qué número de ley es?

Estudiante: la tercera ley

Profesora: ¿la tercera y cómo se llama?

Estudiante: acción y reacción

Profesora: ah bueno, ahí tienes tu respuesta. Bueno chicos del vector está aquí en 4.7, ¿yo que espero del tamaño de las flechas?

Estudiante: que sean inversamente proporcionales

Profesora: ¿inversamente proporcionales? O sea, si una crece la otra disminuye

Estudiante: no.

Estudiante: o sea que la magnitud sea la misma pero la dirección sea inversamente proporcional

Profesora: ¿inversamente proporcional? ¿porque inversamente proporcional? ¿es que mientras una crece la otra qué?

Estudiante: disminuye

Profesora: ¿y eso es lo que se presenta ahí?

Estudiante: no

Profesora: en juntas dice 4.7 ¿ya sabemos que la magnitud cómo es?

Estudiante: igual

Profesora: ¿igual?

Estudiante: no

Profesora: ahora, no les estoy hablando de la dirección de la flecha del vector, sino les estoy diciendo del largo de ese vector, ¿cómo espero que sea?

Estudiante: igual

Profesora: ¿la flechita verde es igual de larga la flechita roja?

Estudiante: sí

Profesora: ahí también pueden concluir sobre eso. ¿qué es lo que tienen?

Estudiante: el cambio de dirección

Profesora: dirección ¿qué?

Estudiante: opuesta

Profesora: ¿opuesta, simplemente opuesta?

Estudiante: no es inversamente proporcional

Profesora: Daniela, pilas con el concepto de proporcionalidad que tienen, acuérdense directamente proporcional: ¿mientras una crece la otra?

Estudiante: disminuye -también crece

Profesora: directamente proporcional: mientras una disminuye la otra también disminuye, inversamente proporcional mientras una crece la otra disminuye, ¿pilas con eso, listo puedo continuar?, torres siguiente punto....

Profesora: sí, sí señores muy bien Amanda. Sí señores cambió la carga, cambio la carga a más grande 3 coulomb, pero sin embargo la fuerza de allá tiene el mismo tamaño de la flecha de acá porque la fuerza vale 5.3 acá y 5.3 acá. ¿se sigue cumpliendo qué ley?

Estudiante: la ley de acción y reacción

Profesora: vamos a compararlo con la fuerza que se ejerce entre la tierra y la luna, ¿quién es más grande?

Estudiante: la tierra

Profesora: yo les había dicho que la fuerza de coulomb se parece a la fuerza gravitacional sólo que a nivel de partículas cargadas. ¿la tierra es más grande, la luna es más pequeña, pero será que la fuerza que le hace la tierra a la luna es más grande que la que le hace la luna a la tierra?

Estudiante: no -son las mismas

Profesora: listo, entonces por favor, ¿qué pasa si ves acá cuál es la fuerza de cada partícula?

Estudiante: 5.7 coulomb

Profesora: tienen que hacer el bosquejo, ¿hay personas que tienen unos dibujos un poquito raros, por ejemplo, el señor Marín, te pregunto esas fuerzas salen de ese lado de la carga aquí en la simulación?

Estudiante: ay no

Profesora: ah, Duvier ¿juntas cargas son iguales de grandes?

Estudiante: no

Estudiante: sí, no hay preguntas

Profesora: listo, ahora van a hacer la última parte que es ahora pienso y van a concluir lo que ustedes ahora piensan de la relación entre carga, fuerza y distancia en el caso de las cargas eléctricas... ¿hay una diferencia grande entre lo que antes pensaban y ahora piensan? ¿todos comparen lo que antes pensaban con lo que ahora piensan y me dicen si hay un cambio significativo Amanda?

Estudiante: sí

Profesora: ¿por qué?

Estudiante: cuando creí que cuando se cambia la carga tal vez la fuerza no iba a ser igual, y no me había dado cuenta que con la distancia también la fuerza no iba a ser igual.

Profesora: Daniela

Estudiante: no, no pues porque la ecuación me decía que la carga y la fuerza son proporcionales y la distancia es inversamente proporcional y ahí uno puede sacar mucha información de la ecuación

Profesora: ¿puedo sacar mucha información... bueno Marín?

Estudiante: no mucho

Profesora: Sebastián

Estudiante: es que yo no tengo la primera parte porque no estaba en ese día

Profesora: Brian

Estudiante: no cambió mucho, pero pues me ayudó cómo a entender más más lo de la fuerza de coulomb

Profesora: ¿para hacer los afiches muchachos todos tuvieron que identificar en algún momento que el tema común cuál era?

Estudiante: la ley de coulomb

Profesora: muchos tuvieron que hallar distancia, otros tuvieron que hallar carga, otros tuvieron que hallar fuerza y todo giraba en torno a carga, fuerza y distancia en diferentes situaciones ¿sí o no? ¿cómo les fue con eso?

Estudiante: bien

Profesora: ¿alguno tuvo dificultad?

Estudiante: yo

Profesora: qué hubiera sido más productivo: ¿hacer esto antes de esos ejercicios o hacerlo ahora?

Estudiante: antes

Profesora: ¿por qué?

Estudiante: porque ahora entiendo bien cómo es lo de las cargas

Profesora: ¿quién más opina que antes?

Estudiante: yo

Profesora: ¿por qué Amanda?

Estudiante: porque en el ejercicio que yo escogí me preguntaban sobre la variación en la fuerza con el aumento en las cargas, qué pasaba si en cualquiera de las dos aumenta o disminuye la carga en las 2, y eso cómo afecta a la fuerza

Profesora: ¿y cuál es la respuesta que ahora le darías a tu ejercicio?

Estudiante: pues que ninguna de las dos aumenta o disminuye la fuerza ya que se aumenta o disminuye la carga, la fuerza crece proporcional en las 2

Profesora: ¿quién más piensa que debimos haberlo hecho antes?

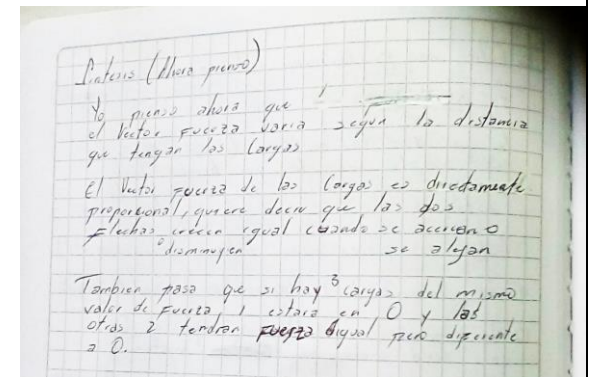
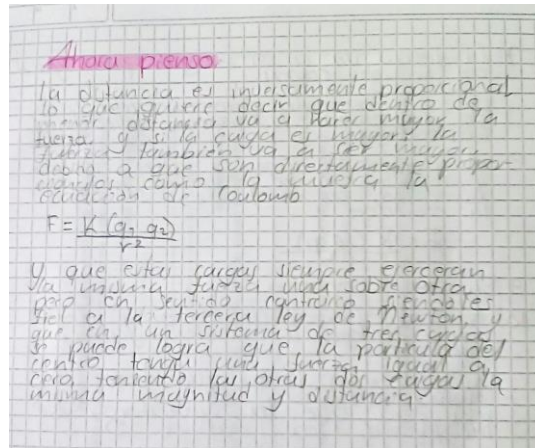
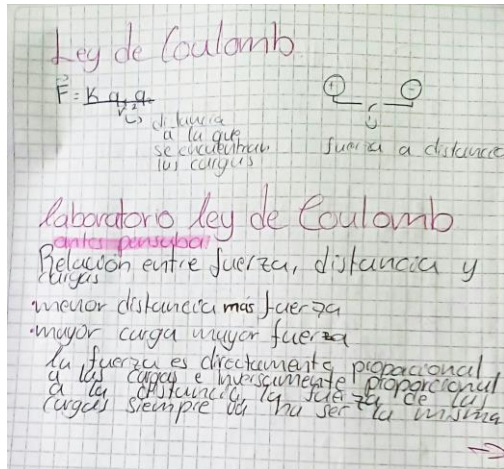
Estudiante: yo

Estudiante: pues es que yo tenía tres cargas y no sabía cómo meterlas en la ecuación.

Profesora: ¿o sea que es mucho más clara esta explicación que la primera que les hice ley de coulomb?

Estudiante: sí

Profesora: listo chicos. No sé si alguien tenga alguna duda o algo que no haya quedado claro. ¿claro todos? Luego lo revisamos, bueno



Síntesis (ahora pienso)

Si variamos la distancia obra un cambio en la fuerza ya que la distancia es inversamente proporcional, entre más cerca estén las cargas mayor será la fuerza que ejercen, y por el contrario entre más lejos se encuentren las cargas menor será la fuerza que requieren. También podemos decir que no importa si los cuerpos son diferentes porque la distancia siempre será inversamente proporcional a la fuerza.

INSTITUCIÓN EDUCATIVA FUSCA SEDE EL CERRO
LABORATORIO VIRTUAL DE FÍSICA - LEY DE COULOMB
GUIA DEL ESTUDIANTE- GRADO 11
PROF. PAOLA MARTINEZ
2017

Actividad: teniendo en cuenta la simulación presentada en el tv, responda las preguntas de la guía.
EXPLORACIÓN (antes pensaba)

Antes de iniciar el ejercicio observen la simulación inicial y describan como varía el vector fuerza con la variación de la distancia entre las cargas. ¿esta variación se puede deducir de la ecuación de fuerza de Coulomb?

INVESTIGACIÓN GUIADA (DESARROLLO)

Observe la segunda simulación y responda:

1. Hay una fuerza entre las partículas cargadas. Describa la fuerza lo más completo posible, como usted la entiende. Preguntas a considerar: ¿requiere contacto entre las partículas? ¿Hay diferentes tipos de cargas y cómo interactúan? ¿Depende de la distancia entre las partículas cargadas?

1. No requieren contacto como que haya fuerza eléctrica.
2. Las cargas son iguales en signo y repelen, esto lo indica los vectores.
3. Entre mayor distancia un a mayor menor fuerza.

2. Mueva las cargas rojas y verdes alrededor y observe lo que le sucede a la fuerza: (Flechas y la fuerza) ¿Tienen estas partículas la misma carga u opuesta? ¿Cómo puedes saberlo?

Depende de la distancia el tamaño de las flechas, y tienen la misma carga porque siempre se están repelendo.

3. Restablezca la simulación. Tanto las cargas rojas como las verdes tienen la misma magnitud (tamaño). ¿Cómo se compara la fuerza en la carga roja con la fuerza en la carga verde?

La fuerza es directamente proporcional con la magnitud si es igual.

4. Ahora, use el control deslizante rojo para cambiar la carga de la carga roja (su magnitud) ¿Qué pasa con el vector fuerza sobre la carga roja? ¿Qué le ocurre a la fuerza en la carga verde? Haz un bosquejo de tu configuración a continuación y anota la fuerza de cada partícula.

En condiciones de igualdad de una carga, las fuerzas son proporcionales.

5. ¿Cuál carga experimenta la fuerza más grande en la situación anterior?

Las dos presentan la misma fuerza porque son directamente proporcionales.

6. Aunque muchos estudiantes encuentran esto sorprendente, recuerda la tercera ley de Newton y utilízala para explicar lo que observas:

La 3ª ley de Newton dice que a cada acción le corresponde una reacción que se realiza opuesta y a las cargas les sucede lo mismo.

GUIA DEL ESTUDIANTE- GRADO 11
PROF. PAOLA MARTINEZ
2017

7. Ajuste el color rojo de nuevo a $q = 1$. Si cambia el tamaño de la carga verde, ¿qué esperas que suceda? ¿Por qué? Pruébalo y explique si estaba correcto o no.

Espero que si la carga aumenta la fuerza también lo haga porque es proporcional, también la fuerza ejercida en las dos cargas es igual.

8. La interacción que has observado es descrita por la ley de fuerza de Coulomb. El tamaño de la ley de fuerza de Coulomb viene dado por $F = kq_1q_2/r^2$ donde k es una constante, q_1 y q_2 son las cargas de las dos partículas que interactúan y r es la distancia entre las dos partículas. Explica cómo se corresponde con lo que tienes en la simulación.

La ecuación se cumple porque entre mayor distancia la fuerza es menor, y entre menor distancia mayor fuerza.

9. ¿Cuál es la dirección de la fuerza de Coulomb?

aproximadamente opuesta.

10. Como la fuerza es un vector, si agregas una tercera carga, deberías ser capaz de acomodar las cargas para que la fuerza en una de las cargas sea cero, mientras que la fuerza sobre los otros dos es distinta de cero. Mueva las cargas hasta que sobre la carga roja no haya ninguna fuerza. Haz un bosquejo de tu configuración a continuación.

11. ¿En esta configuración, si aumenta la carga de la carga roja, experimenta una fuerza? Pruébalo y explica.

La simulación queda igual pero si aumenta la fuerza entre la carga azul y verde.

12. ¿Qué pasa si cambia la carga verde o azul, ¿la fuerza en la carga roja permanece en cero? Pruébalo y explica.

No permanece en 0 porque la carga de un lado es mayor y esto funciona como una balanza.

SÍNTESIS: (ahora pienso)


Describan como varía el vector fuerza con la variación de la distancia entre las cargas. ¿esta variación se puede deducir de la ecuación de fuerza de Coulomb?

El vector fuerza si varía gracias a la ecuación, porque cuando menor es la distancia mayor es la fuerza y si mayor es la distancia menor es la fuerza, esto lo indica la ecuación $F = \frac{K \cdot q_1 \cdot q_2}{r^2}$.

Anexo K. Plan de asignatura que servía como guía para el desarrollo de la clase a la docente antes de la investigación.

INSTITUCIÓN EDUCATIVA FUSCA AÑO 2016						
Reconocimiento Oficial: Resoluciones No. 010295 del 14 diciembre de 2.005 - 1215 del 14 de julio de 2010 - 1501 de 30 ago. 2012						
Código Dane: 225175000340-102		NIT: 832006063-1		Código ICFES: 126441 y 161000		
SEDE EL CERRO						
PLAN DE ASIGNATURA						
DOCENTE: PAOLA MARTINEZ MADRIGAL-MIGUEL AREVALO FUENTES			ASIGNATURA: FISICA		GRADO: DECIMO	PERIODO: PRIMERO
OBJETIVO: Desarrollar un conocimiento científico básico, en el que se privilegie el razonamiento lógico, la argumentación escrita y oral, la experimentación y la alfabetización científica.						
COMPETENCIAS A DESARROLLAR	INDICADORES DE DESEMPEÑO	EJE CONCEPTUAL - ESTANDARES CURRICULARES	UNIDAD TEMATICA: TEMAS Y SUBTEMAS	ACTIVIDADES	CRITERIOS DE EVALUACION CONFORME AL SIE	RECURSOS PEDAGOGICOS Y DIDACTICOS
<ul style="list-style-type: none"> Identificar: Capacidad para reconocer y diferenciar fenómenos, representaciones y preguntas pertinentes sobre estos fenómenos. Explicar: Capacidad para construir y comprender argumentos, representaciones o modelos que den razón de fenómenos. Trabajar en equipo. Capacidad para interactuar productivamente asumiendo compromisos 	<ul style="list-style-type: none"> Identifica las principales características de la ciencia y su método. Explica la diferencia entre las diferentes magnitudes físicas de acuerdo a su uso. Explica el movimiento como consecuencia de la acción de una fuerza sobre un cuerpo. Trabaja en equipo para la ejecución de experiencias en el aula que expliquen el movimiento de los cuerpos y las fuerzas que actúan sobre los mismos. Trabaja en equipo en el planteamiento de una pregunta problema que direcciona un proyecto de investigación. 	<p>Entorno físico:</p> <ul style="list-style-type: none"> Modelo Matemáticamente el movimiento de objetos cotidianos a partir de las fuerzas que actúan sobre ellos. 	<p>Ciencia y método científico</p> <p>Magnitudes físicas:</p> <p>Magnitudes escalares (unidades fundamentales)</p> <p>Magnitudes vectoriales</p> <p>Notación científica- cifras significativas</p> <p>Primera ley de Newton, (inercia).</p> <p>Concepto de fuerza (la fuerza como causa del movimiento, fuerzas fundamentales)</p> <p>Concepto de posición y movimiento.</p> <p>Elementos del movimiento (distancia, desplazamiento, velocidad, rapidez, aceleración).</p>	<ul style="list-style-type: none"> Explicaciones magistrales en el tablero por parte del docente. Elaboración de informes de laboratorio y/o prácticas con simuladores o applets. Elaboración de talleres de problemas de cada tema en clase para su posterior discusión. Lectura de artículo y fragmentos relacionados con las teorías de Isaac Newton. Análisis de videos que presenten el comportamiento de cuerpos en movimiento unidimensional. Pruebas escritas cortas y permanentes. 	<p>Autoevaluación Heteroevaluación Coevaluación</p> <p>Entrega de compromisos propios de la asignatura: 50% Evaluación bimestral: 20% Comportamental y convivencia: 30%</p>	<p>Textos de física. (Física conceptual- Hewitt P, Física I y II. Santillana, Física –Tippens P). Computador Televisor Internet Videos Sitios web Simuladores de fenómenos físicos Applets de física Laboratorio de física Cuadernos Artículos científicos. Presentaciones PowerPoint. Guías de Laboratorio.</p>

Anexo L. Planeación construida durante el ciclo de investigación 2.

INSTITUCIÓN EDUCATIVA FUSCA PLANEACIÓN DE ASIGNATURA 2017					
Área:	Ciencias naturales	Grado:	11	Asignatura:	Física
Integrantes:	Paola Martínez				
Hilo conductor:	¿Es la ciencia la puerta al saber eterno, o el limite al error eterno? (adaptación frase Galileo Galilei)				
Periodo:	1	Tópico:	Movimiento Armónico Simple		
Tópico Generador:	¿podría un puente vehicular caer por causa de la acción del viento?				
Estándares:	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.				
Metas de Comprensión					
Contenido (conceptual)	Método (procedimental)	Praxis o propósitos (actitudinal)	Comunicación		
1. Los estudiantes desarrollaran comprensión para reconocer en su entorno cotidiano, fenómenos relacionados con el movimiento armónico simple y caracterizarlos a partir de la observación para explicar el comportamiento de algunos sistemas físicos. Preguntas: ¿Qué elementos del movimiento armónico simple podemos identificar en las vibraciones de una tela de araña?	2. Los estudiantes desarrollaran comprensión para aplicar el MAS al estudio de sistemas como el péndulo simple y masa- resorte a partir de la simulación de éstos, para analizar la transformación de la energía en los sistemas oscilantes. Preguntas: ¿Cómo puedo determinar el punto en donde la energía es mayor en una atracción mecánica como el barco pirata de mundo aventura?	3. Los estudiantes comprenderán la importancia de caracterizar el movimiento de sistemas oscilantes para entender el comportamiento de algunos mecanismos y seres vivos, a través de la reflexión en torno a las aplicaciones en ingeniería y biología del MAS. Preguntas: ¿cuál es la importancia de entender el MAS para el diseño y construcción de estructuras como puentes vehiculares o las vibraciones en una tela de araña?	4. Los estudiantes desarrollaran comprensión para comunicar a sus compañeros y a la docente sus estrategias de solución de problemas que involucren MAS haciendo uso de diferentes herramientas que permitan visibilizar su pensamiento. Preguntas: ¿Cómo puedo comunicar a mis compañeros mi análisis y resolución de situaciones que involucran MAS?		
MC⁴	Desempeños de Comprensión			TD⁵	Valoración Continua

⁴ En este lugar se escribe el número de la meta a la cual se dirige este desempeño.

⁵ En este lugar se escribe el tipo de desempeño: **E:** exploración. **IG:** Investigación Guiada. **PF:** proyecto final de síntesis.

<p>1,4</p>	<p>Los estudiantes realizan la actividad introductoria del documento http://aprende.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/naspublic/ContenidosAprender/G_11/S/SM/SM_S_G11_U0_1_L06.pdf, posteriormente se socializa con los compañeros y se hace una lluvia de ideas en el muro de trabajo. Los estudiantes reconocen los elementos del MAS cuando la docente les presenta las simulaciones http://www.walter-fendt.de/html5/phes/springpendulum_es.htm, http://www.walter-fendt.de/html5/phes/pendulum_es.htm, http://www.educaplus.org/game/movimiento-armonico-simple Los estudiantes desarrollan la rutina de pensamiento el juego de la explicación en torno a la pregunta ¿Cuál es la relación entre el MAS y las funciones trigonométricas?</p> <p>Los estudiantes comprenden las variaciones del periodo y la frecuencia y la dependencia con parámetros como masa y longitud a partir de la simulación https://phet.colorado.edu/sims/html/pendulum-lab/latest/pendulum-lab_es.html, realizan la toma de datos propuesta en la guía y presentan sus resultados y análisis en una V heurística. La docente les presenta a los estudiantes las expresiones matemáticas para periodo y frecuencia en el caso del péndulo simple y del sistema masa resorte, por lo que los estudiantes resuelven problema de manera individual y presentan una infografía que es compartida en el muro de trabajo, siguiendo la estrategia:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Comprensión del problema 2. Diseño de un plan de solución 3. Ejecución del plan de solución 4. Evaluación del plan de solución. <p>En el muro de trabajo reciben retroalimentación en post-it de un compañero y la docente.</p>	<p>E</p> <p>IG</p> <p>IG</p> <p>PF</p>	<p>Informal: Retroalimentación verbal de la docente por mesas de trabajo/aclaración de dudas. Retroalimentación de los compañeros.</p> <p>Formal: Según criterio de rúbrica. Por lista de chequeo</p>
<p>2,4</p>	<p>Los estudiantes realizan la rutina de pensamiento afirmar, apoyar, cuestionar en torno a la pregunta ¿Cómo puedo determinar el punto en donde mi energía será mayor en una atracción mecánica como el barco pirata de mundo aventura?, con apoyo del video https://www.youtube.com/watch?v=A0MyDOqFEMg. La profesora explica a los estudiantes la energía mecánica presente en un MAS y las transformaciones de la energía potencial y la energía cinética. Los estudiantes observan la simulación https://phet.colorado.edu/sims/html/pendulum-lab/latest/pendulum-lab_es.html y llevan a cabo el protocolo de la foco-reflexión a partir de la pregunta ¿Cómo puedo determinar el punto en donde mi velocidad será mayor en una atracción mecánica como el barco pirata de mundo aventura? Donde al presentar su discusión hacen evidente que interpretan las transformaciones de la energía cinética y potencial en el MAS.</p> <p>Catedra afrocolombianidad: El péndulo perfecto: la forma de caminar de la mujer africana. Realización de rutina de pensamiento veo-pienso-me pregunto referente a la transformación de la energía en el M.A.S. https://elpais.com/diario/1995/05/24/sociedad/801266409_850215.html</p> <p>La docente les presenta a los estudiantes las expresiones matemáticas para energía cinética y potencia en el caso del péndulo simple y el sistema masa resorte, por lo que los estudiantes resuelven un problema de manera individual y presentan un afiche que es compartida en el muro de trabajo, siguiendo la estrategia:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Comprensión del problema 2. Diseño de un plan de solución 3. Ejecución del plan de solución 4. Evaluación del plan de solución. 	<p>E</p> <p>IG</p> <p>PF</p>	<p>Informal: Retroalimentación verbal de la docente por mesas de trabajo/aclaración de dudas. Retroalimentación de los compañeros.</p> <p>Formal: Según criterio de rúbrica. Por lista de chequeo</p>

	En el muro de trabajo reciben retroalimentación en post-it de un compañero y la docente.		
3,4	<p>La profesora explica el concepto de resonancia y socializa una lectura acerca de la caída del puente Tacoma Narrows http://naukas.com/2012/03/26/la-resonancia-bien-entendida-el-puente-de-tacoma-narrows/ en equipos de 4 estudiantes presentan una reflexión plasmada en una caricatura donde reconocen la importancia de entender el MAS para el diseño y construcción de estructuras.</p>	PF	<p>Informal: Retroalimentación verbal de la docente por mesas de trabajo/aclaración de dudas. Retroalimentación de los compañeros.</p> <p>Formal: Según criterio de rúbrica. Por lista de chequeo</p>

Anexo M. Muestra de una de las nueve rúbricas de evaluación utilizadas.

CATEGORIA	Bajo(10-34)	Básico(35-39)	Alto(40-45)	Superior(45-50)
Estética	La infografía no cumple con normas de estética, combinación de colores, tamaño apropiado de letra, uso adecuado de imágenes, baja contaminación visual.	Difícilmente la infografía cumple con normas de estética, combinación de colores, tamaño apropiado de letra, uso adecuado de imágenes, baja contaminación visual.	En su mayoría la infografía cumple con normas de estética, combinación de colores, tamaño apropiado de letra, uso adecuado de imágenes, baja contaminación visual.	La infografía cumple totalmente con normas de estética, combinación de colores, tamaño apropiado de letra, uso adecuado de imágenes, baja contaminación visual.
Ortografía	La infografía tiene bastantes faltas de ortografía y redacción.	La infografía tiene varias faltas de ortografía y redacción.	La infografía tiene muy pocas faltas de ortografía y redacción.	La infografía no tiene faltas de ortografía y redacción.
Contenido	El contenido de la infografía no tiene relación con el tema estudiado.	El contenido de la infografía difícilmente tiene relación con el tema estudiado.	El contenido de la infografía tiene relación superficial con el tema estudiado.	El contenido de la infografía tiene estrecha relación con el tema estudiado.
Información	La infografía informa únicamente por medio de texto extenso.	La infografía informa por medio de texto usando pocas imágenes y gráficos.	La infografía informa sintéticamente usando texto, imágenes y gráficos.	La infografía informa y comunica por sí sola la intención del autor, recurriendo a poco texto, a imágenes y gráficos.

Anexo N.Comparativo entre las planillas utilizadas después de la investigación y antes de la investigación.

Planillas luego de la implementacion de planeadores EpC																												
ESTUDIANTE	ACTIVIDADES DE EXPLORACION E INVESTIGACION GUIADA											40%	PFS			40%	PROCESO PERSONAL SOCIAL					NOTA						
	INFORME LABORATORIO MAS Y HEURISTICA	FLUJOGRAMA PROBLEMAS MAS	ECUACIONES MAS DEDUCCION	CARICATURA RESONANCIA	BITACORNA EXPERIMENTOS ELECTROS	FOLLETO POTENCIAL ELECTROSTÁTICO O RESISTENCIA	SIMULACION LEY DE COULOMB	PROYECTO ANUAL			PROYECTO DE FISICA MAS		CONSTRUCCION PROYECTO	SUSTENTACION PROYECTO	TRABAJO EN CLASE		COMPORTAMIENTO EN CLASE	CUMPLIMIENTO EN ENTREGA DE	PRESENTACION PERSONAL	20%								
								PRESENTA	OBJETIVO GENERAL	OBJETIVOS ESPECIFICOS																		
																			32	10	35		35	27	35	40	35	37
1 BURGOS LAURA TATIANA	10	10	41	45	38	33	10	45	43	45	32	10	35	35	27	35	40	35	37	37	31							
2 CALIXTO SANTIAGO	10	39	41	45	42	39	48	45	37	40	39	48	45	42	45	38	37	35	35	36	41							
3 CARDENAS BELTRAN ANA MILENA	50	43	41	45	42	48	48	45	43	45	45	48	45	43	45	46	44	50	46	47	45							
4 DAZA DIAZ Xiomara	48	41	10	45	40	38	36	45	40	45	39	40	45	43	43	43	45	43	40	43	41							
5 DIAZ TORRES JUAN PABLO	29	42	41	40	48	38	48	42	40	45	41	42	45	43	43	43	44	46	46	45	43							
6 ESTUPIÑAN CORZO YURLEY DANIELA	49	10	41	45	38	40	48	45	40	45	40	48	38	36	41	47	50	38	48	46	41							
7 GARCIA DAZA CRISTIAN DAVID	45	50	41	45	38	38	48	45	45	33	43	48	45	42	45	45	45	36	48	44	44							
8 GOMEZ BETANCOURT CARLOS JESUS	46	30	41	45	42	44	48	45	37	40	42	48	30	36	38	41	40	39	46	42	40							
9 GONZALEZ ARENAS JAVIER ESTEBAN	46	10	41	45	38	46	48	45	45	33	40	48	38	36	41	50	50	45	48	48	42							
10 LAVERDE CUELLAR MICHELLE VANESSA	46	10	41	40	48	40	48	45	40	45	40	42	38	36	39	45	45	44	50	46	41							
11 MARTIN ARTUNDUAGA YULI ANDREA	33	10	41	45	40	33	38	45	45	33	36	40	35	35	37	40	45	40	45	43	38							
12 MARTINEZ DIAZ MARY LEONOR	50	43	41	45	42	38	36	42	40	45	42	48	45	43	45	45	43	40	45	43	44							
13 MESA BEDOYA HECTOR JULIAN	40	46	41	40	46	39	40	45	37	40	41	40	30	36	35	44	46	40	47	44	40							
14 MORENO CORTES ANDRES MAURICIO	30	36	41	40	46	42	40	45	43	45	41	40	35	35	37	45	45	45	46	45	40							
15 NIÑO FAJARDO JAIRO ANDRES	36	10	41	45	40	42	38	45	45	33	38	40	35	35	37	40	38	40	43	40	38							
16 OÑATE OLIVARES ANTONY YABUKI	29	42	41	40	48	10	40	42	40	45	38	42	30	36	36	45	45	45	48	46	39							
17 PARRA GUAYACAN CRISTIAN ALEXANDER	40	46	41	40	46	39	10	45	37	40	38	40	38	36	38	42	44	42	45	43	39							
18 PARRA HELENA	49	50	41	45	38	46	48	45	43	45	45	47	30	36	38	45	50	48	48	48	43							
19 QUIROGA PEREZ JEISON JAVIER	36	41	10	45	40	42	46	42	40	45	39	40	45	42	42	42	46	36	40	41	41							
20 RODRIGUEZ CORREA LAURA	30	41	41	40	46	35	10	45	40	45	37	10	10	10	10	40	40	45	45	43	27							
21 RODRIGUEZ KAROL DAYANA	45	30	41	45	42	44	48	45	43	45	43	48	45	42	45	42	43	36	39	40	43							
22 SALAZAR MARINA GABRIELA	46	41	10	40	48	39	45	45	40	45	40	42	10	44	32	45	42	40	48	44	38							
23 SANDOVAL SOCHA MARIA PAULA	33	10	41	45	40	39	38	45	45	33	37	40	35	35	37	43	40	40	48	43	38							

Planillas antes de la implementacion de planeadores EpC																	
ESTUDIANTE	informe de laboratorio	película	TALLER UNO ONDAS GRAVITACIONALES	TALLER DOS LEY DE COULOMB	QUIZ FUERZA ELECTRICA	EXPOSICION TEMA DE INVESTIGACION	TAREA POTENCIA ELECTRICA Y FUENTE DE VOLTAJE	QUIZ UNIDADES DE MEDIDA						50%	30%	20%	NOTA
1 BURGOS RAMIREZ EDISON	35	37	50	40	33	33	48	10						36	47	25	37
2 CARRASCO MORA LUIS ESTEBAN	35	33	45	25	28	30	45	33						34	43	15	33
3 CHAVARRO NOGUERA MIGUEL ANGEL	28	37	50	20	30	10	48	35						32	37	15	30
4 CUELLO VEGA CESAR AUGUSTO	35	45	35	45	45	40	45	35						41	33	15	33
5 JEREZ LOAIZA PAULA KATHERINE	33	33	50	43	25	33	48	35						38	40	25	36
6 JIMENEZ CAICEDO NELSON HERNAN	30	33	30	38	30	30	45	35						34	38	17	32
7 JIMENEZ GARCIA FABIAN CAMILO	30	45	33	33	33	30	45	50						37	38	15	33
8 LEONEL NIETO FABIAN	25	35	50	43	25	30	45	50						38	47	30	39
9 LEONEL RAMIREZ MARIA ALEJANDRA	33	35	50	45	33	30	48	35						39	46	10	35
10 MENDOZA PRIETO ALAIN DAVID	29	35	48	45	28	30	40	35						36	45	15	35
11 MONTEALGRE GONZALEZ FRANCISCO	33	35	45	45	25	30	48	35						37	46	20	36
12 MORA AYALA JUAN DAVID	35	38	35	10	33	30	48	20						31	42	35	35
13 PARDO ARDILA DANNA GABRIELA	35	50	50	40	33	33	48	50						42	47	25	40
14 PEDRAZA SARMIENTO EDWARD STEVEN	33	50	50	45	30	30	48	50						42	37	25	37
15 RAMIREZ SANDOVAL JUANITA	36	45	35	35	36	36	47	35						38	40	10	33
16 RIVAS ESPINEL LEONARDO	33	35	45	43	25	30	48	20						35	40	15	32
17 ROCHA CASTAÑEDA LEIDY MARIANA	26	50	50	45	20	30	48	10						35	45	10	33
18 RODRIGUEZ BERRIO ELIAS JULIAN DAVID	33	50	10	10	25	33	48	10						27	45	15	30
19 RUBIANO CASTILLO DIANA CAROLINA	34	50	50	45	20	30	48	50						41	46	20	38
20 SAAVEDRA RODRIGUEZ GERALDINE TATIANA	34	35	50	45	33	30	50	35						39	46	10	35
21 SALAMANCA CORREA LUZ MARINA	28	35	50	45	10	30		35						33	42	10	31
22 TRESPALACIOS RUIDIAZ YINA PAOLA	25	50	50	30	20	30	48	30						35	40	20	34
23 VELASQUEZ SASTOQUE ROBINSON	33	50	35	43	28	30	47	50						40	33	15	33
24 VILLALBA LOAIZA CARLOS STEVEN	33	50	50	40	33	30	50	35						40	47	25	39

Anexo O. Ejemplo de rejillas de autoevaluación de contenidos para los estudiantes y resultados obtenidos.

<p>¿Puedes describir el movimiento de un cuerpo utilizando los conceptos de trabajo, energía y potencia? ¿Qué aspectos debes mejorar para lograrlo?</p>	<p>En este momento ¿puedes describir el movimiento de un objeto, usando la ley de conservación de la energía mecánica y los conceptos de trabajo y potencia mecánica a partir de la toma de datos experimentales en el colegio y en simulaciones? ¿Crees que podrías mejorar tus tomas de datos? ¿Qué opinas acerca de tus interpretaciones de datos? ¿Usas adecuadamente las ecuaciones para obtener información de los datos?</p>	<p>¿Qué puedes decir acerca de las características que deberían tener las energías utilizadas por el hombre?</p>	<p>¿Puedes comunicar a tus compañeros y a la docente por diferentes medios tus ideas acerca del concepto de energía y su conservación de manera clara y adecuada? ¿Qué podrías mejorar?</p>
<p>Se refiere a una actividad que emplea una fuerza y el movimiento</p>	<p>Entre los datos y las ecuaciones podemos llegar a una respuesta</p>	<p>La energía no se construye ni se hace se transforma</p>	<p>Capacidad que tiene materia de producir trabajo en forma de movimiento. Luz. Calor</p>
<p>Si puedo describirlo</p>	<p>Si</p>	<p>Pues esta energía se logra dar gracias a un trabajo, obviamente esto va cogido de la mano con una potencia</p>	<p>Creo que nada</p>
<p>Si puedo hacerlo, pero en los aspectos a mejorar, debo reforzar más el análisis del movimiento que realiza el cuerpo, para estar más segura de mi respuesta</p>	<p>Podría lograr hacerlo, pero me falta más seguridad en los conceptos y conocimientos que he adquirido. Mi interpretación no es mala pero tampoco lo suficiente para realizarlo todo correctamente. No, aún se me dificulta saber que fórmula debo utilizar correctamente.</p>	<p>Que no deberíamos descansar hasta encontrar una energía totalmente limpia y renovable que no afecte al medio ambiente, podríamos mejorar mucho la situación en la que hemos puesto al planeta y salvar la poca vida que le queda</p>	<p>Si. Pero podría mejorar más mi comunicación, el orden de mis ideas y la contextualización para dar una buena argumentación del tema</p>
<p>Si soy capaz de hacerlo, ya tengo claros los conceptos de estos tres términos en el área de física y no se me dificulta</p>	<p>Esto tampoco se me dificulta, pues no al menos con los ejercicios que hemos hecho hasta ahora, puedo interpretar bien los datos y sacarlos fácilmente</p>	<p>Por esta pregunta entiendo que las características que deberían tener las energías utilizadas por el hombre son por ejemplo que sean amigables con el planeta, no contaminen y sean de fácil uso, entonces lo que puedo decir es que definitivamente es muy importante que tengan en cuenta esto al momento de usar las energías</p>	<p>Pues a veces se me dificulta como explicar lo que estoy haciendo, o porque lo estoy haciendo de ese modo entonces creo que eso debería mejorar</p>
<p>Si puedo creo que tendría que trabajar en la parte de energía</p>	<p>Si creo que podría mejorar</p>	<p>Que muchas veces las usamos mal</p>	<p>Si podría mejorar mi parte en el concepto de energía</p>
<p>Si, aclarar un poquito más las diferencias entre trabajo, energía y potencia, porque a veces las confundo</p>	<p>Si podría, pues podría mejorarlo teniendo más en cuenta las unidades bien sean de tiempo etc. La toma de datos es una forma</p>	<p>Que a veces los nombres son confusos por los símbolos que se utilizan</p>	<p>Si podría, con la toma de datos echa en clase y la explicación el tema es más fácil y entendible</p>

	más fácil de realizar bien sea una gráfica y otras cosas además de que es más fácil de entender las cosas, si las uso		
El lanzamiento de un cohete, con ese ejemplo se puede ver todos los aspectos principales.	Si podría describirlo porque me quede con información en la mente y por escrito. Si podría mejorar mi toma de datos, a veces no uso adecuadamente las ecuaciones para obtener información.	Que pueden utilizar energías limpias, y su eficiencia es igual también que la energía nuclear no es tan necesaria como para estar creando bombas que pueden causar muchos daños.	Si puedo hacerle llegar la información por medio de la clase en exposiciones también por las redes sociales como Facebook y podríamos usar WhatsApp de una mejor manera que la de ahora, hacernos llegar cositas más curiosas, pero igual hace un muy buen trabajo y tiene originalidad al hacer las clases.
Si se puede describir. Tener un poco más claro su conceptualización, respecto al área.	Me siento en la capacidad de hacerlo. Si podría mejorar mi toma de datos. Que en ocasiones son buenas, pero en otras no tanto se me complican un poco. En ocasiones ya que algunas veces me confundo un poco.	A veces son un poco confusos los nombres usados ya que su simbolización no siempre es igual.	Si podría hacerlo por distintos medios ya que hay distintas maneras de dar a conocer mis ideas del término energía, podría mejorar un poco más a la hora de transmitir la información sobre ello.
Si, tener en más claras las ecuaciones	Si, opino que mis interpretaciones han sido muy buenas gracias a la ayuda de mis compañeros, si uso las ecuaciones	Si es posible	Si, debo mejorar ser más clara y específica en la manera de expresarme
Si, tener bien claro el concepto de potencia	Si, si, no son muy buenas, algunas veces	No se me ocurre nada	Si, tener más claros los conceptos
Si, ya que del cuerpo hace un movimiento causado por fuerza de un trabajo	Si ya que en el movimiento del objeto se ejercen ley de conservación de energía me canica, trabajo y potencia Si porque puedo obtener más datos para hacer el problema ejercicio	Cada energía tiene su nombre específico para diferenciarlo a cada energía	Si por medio de redes sociales, pero opina que nos explican muy bien para entender el tema
Si por que se pueden presentar en la vida cotidiana y aprender a diferenciar entre los dos conceptos y a interpretar lo que nos quiera expresar en un problema para no confundir una cosa con otra	En la Montaña rusa se presentan las energías potenciales, cinética y el trabajo obviamente porque hay un desplazamiento, mis datos dependen la manera como haya entendido el tema, que a veces no se interpretó bien. En ocasiones me confundo mucho para llegar a utilizar una ecuación.	Utilización de energías limpias	Cuando una persona realiza algún desplazamiento se presenta la energía como el deporte, se podría poner como ejemplo más acorde para explicar.
En Él trabajo hay que tener fuerza para poder realizarlo y en energía hay que tener energía él julios y en potencia es La. velocidad De La Realización De Potencia	En un objeto que baja. La potencia aumenta y cuando el objeto sube la potencia disminuye. Creo que si debería mejorar en la toma de datos para tener más aciertos	$E=K+U$ $U=$ Potencia que es altura y gravedad = $U=mgh$ $K=$ E Cinética que es él movimiento $K=1/2 mv^2$	La Energía es Capaz de realizar un trabajo o producir un cambio o transformarla

Para que un cuerpo se mueva necesita tener una energía la cual realizar realice un trabajo	Al un cuerpo moverse no crea ni destruye energía solo la transforma lo cual crea una potencia que le da velocidad al objeto. No podría mejorar mis tomas de datos. Son unas buenas intercepciones de datos ya que con ellas entendemos bien acerca del ejercicio. Si. El uso	Las energías deben tener potencia una temperatura y una velocidad	Creo que si podría hacerlo. No hay nada que mejorar
Si puedo describirlo, tal vez no haya que mejorar nada	Si, ya que la usted como profesora nos explica detalladamente cada aplicación de simulaciones y como usar las ecuaciones	Que cada persona las usa a su comodidad y que tienen que ser de fácil accesibilidad al hombre	Si podría comunicarles, pero debería tener en cuenta que debería hacerlo de formas didácticas o varias para que entiendan mejor.
A un cuerpo se le aplica una fuerza para generar trabajo y la determinada fuerza aplicada define la potencia	fuerza para generar trabajo y la determinada fuerza aplicada define la potencia	Se puede decir q son bien aprovechadas ya q nos ayudan en la vida cotidiana	La energía es de por si lo q nos permite hacer un trabajo y sobre la conservación es guardada para cuando se necesite
Si se podría hacer un buen concepto y para mejorar se podría utilizar las	Si a partir manejo bien la toma de datos para un buen uso y la respuesta	Que hay varias energías para utilizar y generar diferentes energías en el hombre	Si hay l se puede comunicar los conceptos de energía mejoraríamos la explicación para dar una mejor idea
Si puedo describirlos, realizar más ejercicios sobre eso para tenerlo más claro	Si puedo, se me hacen bastante fáciles de analizar, por supuesto, las ecuaciones me parecen parte fundamental para desarrollar esto	El calor	Si puedo, la manera de expresarme con ideas claras ante ellos
Si puedo describirlos, con los conocimientos adquiridos en clase.	Puedo analizar los datos, utilizar las ecuaciones adecuadamente.	Yo pienso que si las utilizamos bien.	Si podría hacerlo utilizando los conocimientos adquiridos en clase, debería buscar una manera más clara de explicarlo.
Si puedo hacerlo, me parece que lo que debo mejorar no es tanto ya que he entendido el tema junto a su aplicación en la vida real	Primero que todo cuando la profesora nos explicó el tema tomo tanto potencia, trabajo y energía explicando una por una al tener la definición cada ecuación y su sentido dentro del tema. Además, nos hizo un taller en donde unió la caída libre junto al tema, llevando a la toma de datos para así aplicarlos en la simulación	A mí me parece que ciertas personas pueden gastar más energía que otros, por lo cual creería que deberían ser modificadas genéticamente de tal manera que, al generar tanto calor corporal, las mismas se auto enfríen	La profesora hace exponer nuestras ideas y además cuando no entendemos bien un tema nos informa en que fallamos, por lo cual me parece que no es tan necesario comunicar lo que aprendimos ya que todos conocemos bien el tema
Aprendiendo bien las ecuaciones	La energía no se crea ni se destruye se transforma. No. Todo quedó bien explicado Si utilizo bien las ecuaciones porque entiendo lo que se tiene que buscar.	Son buenas porque nunca se van a perder	Que es muy bueno porque nos enseñó que la energía no se crea ni se destruye solo se transforma. Lo cual es muy bueno

Para describir bien un movimiento con los conceptos ya vistos solo habría que tener bien presente su definición	Creo que la toma de datos se realiza de una buena manera y los conceptos de trabajo potencia y energía son temas ya un poco mejor sincronizados así que si podría describir un movimiento	Deben de ser no dañinas para el medio ambiente y aparte de esto deben proveer, valga la redundancia mucha energía y ser seguras	Se debería usar actualmente más energías orgánicas menos industriales y dejar de desperdiciarla
En la vida cotidiana se podría decir que cuando levantamos una maleta Al interpretar el problema uno se confunde	En diferentes tipos de deportes en el cual podamos realizar una buena toma de datos se podría mejor viendo detalladamente lo que está ocurriendo Si ya que Nos han explicado de manera clara el uso para cada situación para resolver un problema	Las energías limpias	
¿Puedes explicar el concepto de onda y sus principales características a un compañero de primaria? ¿Qué debes mejorar?	¿Logras identificar en diferentes situaciones y montajes experimentales como la máquina de ondas, los diferentes fenómenos ondulatorios? ¿Cómo lo lograste? ¿Qué podrías mejorar?	¿Por qué consideras importante el estudio de las ondas, sus fenómenos y características?	¿Puedes comunicar a tus compañeros y a la maestra tus ideas acerca del concepto de onda y sus principales fenómenos? ¿Qué debes fortalecer? ¿Cuáles son tus principales habilidades?
Si, Debo mejorar ejemplos básicos que podrían explicar el tema a la perfección	Si Lo logré gracias a las diferencias visibles que se presentaron en el aula	Ayudan a entender aspectos de la vida cotidiana que a veces pasamos por alto	Debo fortalecer mi seguridad a la hora de explicar un tema y aprender a adueñarme completamente de él,
Si, queda por mejorar el lenguaje para que sea más fácil para ellos comprender	La máquina de ondas bastante dinámica para entender bien el tema		Por fortalecer como se dispersan cambiando el ambiente donde se mueven
La forma de explicar	Si lo logre ver observando muy cada fenómeno nada	Porque básicamente es un tema muy importante ya que las ondas son un fenómeno presente en muchas cosas	Si la forma de explicar acordarme de lo que se habla en clase
Onda: es un cambio que se crea y va a viajar a través del espacio, de manera que va a llevar energía sin que tenga un desplazamiento de masa. Características: Longitud: es la distancia que hay entre dos puntos, en este caso entre dos crestas o dos valles. Periodo: es el tiempo en el cual una onda hace la forma de S. Frecuencia: es el número de oscilaciones de una onda por un segundo.	Sí puede, fue gracias a que supe los conceptos de los fenómenos ondulatorios que pude saber cuándo era un tipo de onda, también por un video en el que nos daban ejemplos de estos e hizo la tarea mucho más fácil.	Porque nos va ayudar entender mejor el tema de la física, por muy pequeño que sea, es un tema que va enlazado con la física, además no puede ayudar a sacar cálculos de la frecuencia, periodo y así sucesivamente.	Sí, puedo decirle la información que sé. Mejorar la información con la práctica.

Amplitud: es la máxima altura que alcanza una onda (cresta).			
si. mejoraría mi forma de expresarme hacia los estudiantes más pequeños	sí logre identificarlos con los experimentos vistos en clase y con los videos	para comprender e identificar en nuestra vida cotidiana los ejemplos que nos da la vida como las pulsaciones, sismos, electrocardiogramas. etc....	sí podría explicarles, pero con ejemplos... tengo que fortalecer mi forma de explicar para que con ello me entiendan bien. una de mis habilidades es que no le temo hablar a mis compañeros de clase...
es una perturbación propagándose a lo largo de un espacio	-Cuando escuchamos música en los parlantes ya que las ondas sonoras son aquellas partículas de aire que se desplazan en un espacio -Gracias a explicación y experimentación -tecnificar más el tema y buscar más argumentos y ejemplos para poner en práctica	Porque el ser humano siempre ha buscado la verdad de todo y a la hora de que la encuentra comienza a utilizarla a su bien, siendo así que han creado tantos inventos ingeniosos que ayudan al ser humano en su día a día	-ya que las ondas sonoras son partículas de aire se me ocurre amplificar esas ondas para ver si puedes ejercer su energía en un objeto -mi curiosidad frente a los temas para poder estudiar sin la necesidad de una explicación -mi principal habilidad es la concentración ya que si le meto empeño a algo no lo dejo hasta que lo domine
Si La estética	Si Lo logré gracias a un video que nos mostró la profe explicándonos los diferentes fenómenos ondulatorios Podría mejorar la forma de saber más rápido que fenómeno es	Por que con ellos aprendemos más, sabemos identificar más a fondo sobre las ondas	Si Debo fortalecer la manera en cómo identifico una onda y no tratar de confundirme con otro fenómeno
Podría ser ya que no es un tema muy simple y pues hay que saber explicarlo debo mejorar mi forma de explicarlo y hacer entender el tema.	En realidad, no tengo claro todos los fenómenos. Mejoraría la forma de diferenciar los fenómenos de tal manera que un joven o niño que no sea consciente del tema lo entienda.	Ya que por medio del estudio de ondas se pueden detectar diferentes tipos de actividades ya sean de fenómenos naturales o personales.	Si, podría comunicar una que otra idea acerca de los fenómenos de ondas. Que fortalecería, mi habilidad de detectar los fenómenos o tipos de ondas. Mis principales habilidades serían las de dar una explicación al tipo de onda.
Si	No, a veces me cuesta ver movimientos rápidos	Por qué no sabríamos cómo se comportan ciertas cosas en el entorno, como lo es la señal de internet o teléfono	Debo fortalecer la parte de fluidez Y mi fortaleza es el conocimiento del tema

Si podemos explicarlo ya que hay unas maneras más didácticas con imágenes y visualmente es más entendible.	En este, si lo podemos identificar ya que se puede hacer varios ejemplos sobre los tipos de onda y lo mejoramos haciendo ejemplos en otros materiales	El estudio de las ondas es muy importante porque hace parte de nuestra vida cotidiana y así estar actualizados con cada tipo de onda que se presente	Si podemos tener ideas en los conceptos, debemos ir más a fondo en este tema. Mi principal habilidad es desarrollar un buen ejemplo sobre este tema ya que puedo explicar muy bien
Para que ellos entiendan debo explicarles de tal manera que ellos entiendan es decir por medio de caricaturas o juegos didácticos	Entendí por medio de videos y después lo puse a prueba en la máquina de ondas y debo diferenciar bien cada tipo de onda	Lo considero importante ya que se nos presentan en nuestra vida cotidiana un ejemplo de ello es cuando hablamos etc.	Debo clasificar muy bien las ondas y mis fortalezas es que se su concepto y sus características
Si, debo mejorar los conceptos y dar más claridad cuando los doy a explicar	poniendo atención y comparándolo con clases que tuvimos anteriormente que ayudaron a comprender mejor, mejoraría el planeta no pues creo que con la máquina de ondas se da una buena explicación	El estudio es bueno nos ayudaría a predecir temblores y terremotos.	sí, conceptos más claros y concisos, puedo mover las orejas puedo comparar las ondas con gráficas y diferentes sistemas oscilatorios y así darme una mejor idea del tema.
Si	Si	Están presentes en todo	Si Características según el tipo de onda Identificarla
Si; Debo mejorar tal vez la manera decirles temas mucho más sencillos para que ellos puedan entenderme	Si; logre identificarlos ya que teniendo la teoría sobre ellos y obtener algunos ejemplos de la vida cotidiana además experimentando con la máquina de ondas y observando estas se me hizo más fácil	Porque las ondas hacen parte de nuestra cotidianidad aun sin tener conciencia de su presencia, cuando hablamos, nuestro electrodoméstico las emite cuyo estudio es importante porque así sabríamos que ondas son dañinas a nuestra vida y cuales no	Si. Debo fortalecer como más sobre que son la onda (investigando más sobre ellas) Tener buena observación durante los diferentes fenómenos físicos que originan Ser crítico y preguntarme porque sucede aquel fenómeno, causa o consecuencia
Si, solo que debo aplicar un método más sencillo	Si, ya que he podido mirar videos donde me los explicaban, no sé perdón.	Nos ayuda a entender diferentes fenómenos que hay en la vida cotidiana	Si y no sé creo que tengo bastante información para comprenderlo
Si podría explicar conociendo mejor los conceptos de onda	Si puedo identificar ya que la máquina de ondas nos da unos claros ejemplos y visualizamos las ondas podría mejorar en conocer cómo son los tipos de ondas reflejadas en esta maquina	Pues podría considerar importante ya que ciertos fenómenos transmiten las ondas y pues que cada fenómeno tramite un tipo de onda con un nombre	Puedo comunicar mis conceptos y mis conocimientos acerca de las ondas no podría ser difícil teniendo el conocimiento de ondas debo fortalecer más las ideas y conceptos
la forma en que me dirijo hacia ellos y la paciencia para llegar a su comprensión	Si, mirando como. Inicia la onda y como se hace, dependiendo de eso busco la forma de realizarlo. Mejoraría mi capacidad de creatividad	Nos permiten entender el mundo de alguna manera	Si, debo mejorar conceptos y mi habilidad de comunicarme y expresar lo que creo me ayudaría

Si porque cuento con las bases necesarias para hacerlo creo que esta para mejorar el medio que se emplea y la forma de enseñarlo	Si logro identificar los fenómenos porque estos son muy evidentes, pero esto partiendo de una explicación anterior. para mejorar esta el analizar a profundidad el fenómeno	Porque puedo comprender otros aspectos que vivo en la vida diaria	Si porque ya hay una relación con los conceptos
Si se puede de una manera muy dinámica	Si se ve ya que se da de la forma en la que se realiza el golpe	Por qué nos enseña más a fondo como es porque se da y todas sus tras formación	La manera en que entiendo cómo se dan otros fenómenos la visualización de la honda
*Si claro que si debo mejorar un poco as la explicación para los niños pequeños	*algunos fenómenos si por medio de explicación en clase de la profesora podría mejorar en no enredarse en ellos	* porque en ellas podemos identificar sus fenómenos y además podemos saber que están en nuestro entorno	*si claro lo podría hacer debo fortalecer más mi conocimiento y mis habilidades son la buena memoria
Una onda es una perturbación que se da desde un extremo a otro sucesivamente.	No por completo, pero si varios casos. Podría mejorar haciendo más uso de la máquina de ondas para identificar estos tipos de fenómenos fácilmente.	Porque las ondas hacen parte de nuestra vida cotidiana, cuando hablamos otros nos escuchan y hacemos uso de varios aparatos electrónicos lo cual con el funcionamiento de estos podemos comprender lo que es una onda.	Si, lo que podría fortalecer seria mi explicación en el momento para que entiendan cada fenómeno que se presenta en la onda ya sea Difracción, Polarización, Refracción, Interferencia y todas estas.

Anexo P. Guion grupo focal grado 10- 2017 ciclo 3

GUIÓN GRUPO FOCAL 2 GRADO 10-2017	
Consideraciones generales:	
<p><i>Maestra:</i> buenos días para todos, para mí es muy importante contar con su colaboración en este grupo de discusión donde vamos a tocar algunos temas fundamentales en su proceso de enseñanza aprendizaje, como ya ustedes lo han aprobado por escrito, la información que acá sea recogida se utilizará únicamente con fines de análisis y será de carácter totalmente confidencial, cabe aclarar que en cualquier momento de la entrevista la grabadora puede apagarse si así alguien lo desea.</p>	
Herramientas:	
<ul style="list-style-type: none"> • Grabadora de audio. • Libreta de notas. 	
Lugar:	
Salón de clases física IE Fusca Sede El Cerro	
Fecha:	Hora:
17/10/17	Inicio: 7:00 am Final: 8:00 am
Presentación:	
<p><i>Maestra:</i> bueno, estamos reunidos con el grado 10 del año 2017, 23 estudiantes que han vivido su proceso educativo durante más de una década en la institución en su mayoría. 12 niñas y 11 niños de edades entre los 14 y 18 años.</p> <p>Se ha decidido hacer partícipe a este grupo, porque son estudiantes que han sido partícipes de las algunas actividades que se han aplicado a lo largo del año 2017 y cuyos fines se focalizan en los procesos evaluativos, por lo que es muy importante conocer sus testimonios para identificar si hay cambios positivos en las prácticas docentes en este campo y como éstos los han impactado</p>	
Preguntas:	
<ol style="list-style-type: none"> 1. ¿Ha habido un cambio en su proceso de aprendizaje al cambiar las metodologías en la clase de física? 2. ¿Qué les evaluaban antes en física? Hagan una breve descripción. 3. ¿Qué les evalúan ahora en clase de física? Hagan una breve descripción. 4. ¿Es necesario <i>pensar</i> en la clase de física? Argumenten su respuesta 5. ¿Ustedes saben lo que se les está evaluando en clase de física? Descríbalo 	
Fin:	
<p>Maestra. Agradezco mucho su colaboración y participación activa en este grupo de discusión y nuevamente confirmo que la información recolectada será utilizada únicamente para los fines de la investigación y de carácter confidencial. Mil gracias.</p>	

Anexo Q. Cuestionario aplicado a los estudiantes de los grados 10 y 11 en el ciclo 3

CUESTIONARIO GRADO 10 Y 11	
Objetivo:	Identificar los cambios que perciben los estudiantes en las prácticas evaluativas en la institución educativa fusca sede el cerro.
Presentación:	Estimado estudiante, para la investigación es muy importante conocer su opinión acerca del proceso evaluativo que se ha venido llevando a cabo en la institución, por esto se le solicita responder a cada una de las siguientes preguntas de manera individual. Se recuerda que la información recolectada es de carácter confidencial y solo será utilizada para los fines de la investigación.
Preguntas:	<p>1. ¿Cuál es la diferencia entre su rendimiento académico de 2016 y el de 2017?</p> <hr/> <hr/> <hr/> <p>2. ¿Cuál es la diferencia entre el proceso evaluativo de 2016 a 2017?</p> <hr/> <hr/> <hr/> <p>3. ¿Hay alguna diferencia entre las bimestrales de 2016 y 2017? Descríbala</p> <hr/> <hr/> <hr/> <p>4. ¿Qué ventajas y desventajas encuentro en mi proceso evaluativo en 2017?</p> <hr/> <hr/> <hr/>

Anexo R. Cuestionario aplicado a los estudiantes de los grados 10 y 11 en el ciclo 3

CUESTIONARIO GRADO 10 Y 11 -2	
Objetivo:	Conocer el pensamiento de los estudiantes referente al uso de problemas en física, metodologías de solución y la retroalimentación de actividades.
Presentación:	Estimado estudiante, para la investigación es muy importante conocer su opinión acerca del del uso de problemas para bordar algunos fenómenos de la física, su resolución a través de un método y el papel de la retroalimentación en el aula para el existo de las resoluciones, por esto se le solicita responder a cada una de las siguientes preguntas de manera individual. Se recuerda que la información recolectada es de carácter confidencial y solo será utilizada para los fines de la investigación.
Preguntas:	<p>1. ¿Cuál es la ventaja de abordar la ciencia física a través de problemas y no solo con ejercicios?</p> <hr/> <hr/> <hr/>
	<p>2. Mencione las ventajas y desventajas de usar una ruta de solución para resolver problemas</p> <hr/> <hr/> <hr/>
	<p>3. ¿Cree que es útil recibir retroalimentación de los compañeros y la maestra en sus actividades?</p> <hr/> <hr/> <hr/>
	<p>4. Mencione las ventajas y desventajas de solucionar problemas en colaboración con otras personas.</p> <hr/> <hr/> <hr/>
	<p>5. Considera que ha construido conocimiento y/o desarrollado comprensiones en la asignatura física? Argumente su respuesta.</p> <hr/> <hr/> <hr/>

Anexo S. Respuestas de los estudiantes al cuestionario del anexo Q.

¿Cuál es la diferencia entre mi rendimiento académico en la asignatura de del 2016 a 2017?	¿Cuál es la diferencia en mi proceso evaluativo de 2016 a 2017?	¿Cuál es la diferencia entre mis pruebas bimestrales de 2016 a 2017?	¿Qué ventajas y DESVENTAJAS: le encuentro a mi proceso evaluativo en 2017?
He mejorado mis notas definitivas y entrego algunos trabajos.	En el 2016 nos ponían talleres para solucionar en clase y en casa, en cambio, en el 2017 nos ponen talleres y trabajos y lo evalúan en clase con la retroalimentación de los compañeros.	Son iguales a las de este año con respuestas múltiples, pero antes eran ejercicios re fáciles, ahora son problemas que le toca pensar a uno con un método de solución.	VENTAJAS: son varias notas y es más fácil subir una nota mala. DESVENTAJAS: las notas de proyecto me bajan mucho la nota de física ya que no comprendo bien como hacer el trabajo.
Mi proceso académico en estos dos años es muy diferente porque en el 2016 eran mucho mejor mis notas.	La diferencia de mi proceso evaluativo de estos dos últimos años es muy diferente porque las notas se evalúan de una forma más creativa.	La diferencia de mis pruebas bimestrales no tiene mucha diferencia porque sigo muy mal en los resultados.	Las ventajas que encuentro en el 2017 es que he aprendido un poco más y son cosas que nunca había visto por ejemplo las ecuaciones porque las entiendo mejor con lo del método de Polya.
La diferencia es que este año empeore mi rendimiento académico.	Por cada tema que veíamos la siguiente clase hacia Quiz, al principio del periodo hacían un taller de conocimientos previos para saber que sabíamos del tema que íbamos a ver. Desarrollo conceptual, en esta parte evaluaban las tareas y actividades que desarrollábamos en clase sustentando en frente de nuestros compañeros y poniendo al frente a realizar un punto de lo visto. Ahora la profesora nos explica el tema y nos deja actividades y para fortalecer y aprender más sobre el tema nos colaboramos entre compañeros, así uno sabe que tanto ha aprendido y cuanto le falta.	En el primer periodo y tercer periodo de evaluaciones bimestrales teníamos que escoger un tema que hayamos visto en el periodo y profundizar sobre el tema y sustentándolo al profesor. En el segundo y cuarto periodo las evaluaciones se hacían de comprensión lectora y aplicación en la vida cotidiana con ejercicios y teníamos que justificar la pregunta o si nos las respuestas no eran válidas. En este año las preguntas son de comprensión lectora y los ejercicios los aplica a partir de lo que vimos en clase de manera más dinámica, además son problemas que se aplican a la vida cotidiana y que requieren de un proceso de solución.	VENTAJAS: tenemos más posibilidades de pasar. Podemos sacar unos extras para subir algunas calificaciones bajas. DESVENTAJAS: a veces lo que vemos en clase no lo podemos aplicar o realizar en los puntos de bimestrales.
Mi rendimiento ha aumentado ya que participo y entrego trabajos y ya no me copio en los trabajos.	Se califica de diferente forma ya que en el 2016 se calificaba un taller que tenía respuesta al final del libro	Que las de 2017 tiene más lógica que la de 2016, en el sentido de que no es escoger por escoger una respuesta,	Mi ventaja es que he mejorado en mi concepto para entender ya que no entendía.

	con procedimiento ya que lo hacemos en clase.	sino darse cuenta con un método de solución que esa si es la correcta y que uno si sabe, y si no pues también sirve porque uno luego se da cuenta en que parte fallo.	
No hay una diferencia muy grande tenía casi las mismas notas para pasar la asignatura la pasaba en básico, pero este año tengo mejores notas en las actividades.	Que antes eran talleres y calendario ahora trabajos, subir punto a una página de calendario matemático, presentar ejercicios.	No hay una diferencia tan admirable casi igual con respuesta múltiple. De pronto, las preguntas antes eran re corticas, ósea usted sabe que es tal cosa y ya marcaba, ahora hay que seleccionar, pero son problemas y pues uno se demora más haciendo el análisis.	VENTAJAS: obtengo buenas notas en los trabajos. Hacer puntos del calendario.
En el 2016 mi rendimiento era muy bajo ya que no hacía nada. En el 2017 mi rendimiento es un poco alto ya que presento la mayoría de trabajos	En el 2016 en el 50% mi proceso era muy bajo ya que las tareas y evaluaciones me bajaban mucho. En el 2017 en el 50% mi proceso ya es un poco alto ya que las tareas y trabajos los hago.	En el 2016 las pruebas bimestrales eran hacer procedimiento justificar los resultados cuando eran de selección múltiple. En el 2017 las pruebas bimestrales son tipo ICFES y de selección múltiple sin justificar las respuestas.	Las ventajas es que a entiendo mejor, me concentro mejor ya que cumpla con la mayoría de trabajos. Las DESVENTAJAS: el calendario matemático porque hay que hacer video y no entiendo la forma de explicar el punto
Mejoro porque antes mis notas estaban siempre en 3.3	El año pasado solo nos ponían talleres y los presentábamos en la clase	Antes nos ponían varios ejercicios y eran de respuesta múltiple y era inválido si no tenía procedimiento, ahora es mejor porque ya conocimos unos pasos para hacer ese procedimiento.	VENTAJAS: son muchas y es más fácil subir una mala nota. DESVENTAJAS: la nota de proyecto baja mucho mi promedio de física.
Que en el 2016 mis notas en matemáticas eran de 3.5 a 3.7 mientras que en el 2017 he mejorado ya que son en un promedio de 4.0	En el 2016 en matemáticas el proceso evaluativo tocaba hacer procedimiento mientras que en el 2017 no. La evaluación es con respuesta múltiple y el en 50% en el 2016 calificaba solo talleres mientras que en el 2017 nos califica tareas y talleres.	Que en 2016 tocaba hacer procedimiento y había unas con respuesta múltiple.	En el proceso evaluativo tenemos respuesta múltiple y en el 50 % nos tienen en cuenta las tareas y pues es mi debilidad y os ayuda a mejorar notas con taras.
La diferencia es que este año subí mi rendimiento	En el 2016 solo nos explicaban tema y nos ponían un taller en donde todos nos copiábamos. En el 2017 nos explican tema y después nos ponen un	En el 2016 las respuestas eran múltiples pero las preguntas eran resolver ecuaciones. En el 2017 son de comprensión lectora, los	VENTAJAS: siempre estamos bien presentados. Tenemos más posibilidades de pasar.

	punto en donde los compañeros de la mesa podemos realizar juntos y explicarnos unos con otros y si no entendemos la profe nos vuelve a explicar.	ejercicios los aplica a partir de lo que vimos en clase de una manera más dinámica.	Podemos sacar puntos extras para subir alguna nota baja. DESVENTAJA: a veces uno lo que se ve en clase no lo podemos aplicar o realizar en los puntos de las bimestrales.
El año pasado era muy mala porque no entendía las clases muy bien, pero este año he entendido mejor las matemáticas.	El año pasado nos evaluaban cada tema con una evaluación y este año no nos realizan tantas evaluaciones y nos han dado más oportunidades para subir notas.	Este año se han realizado pruebas más divertidas con ejercicios de calendario matemático y las pruebas del año pasado eran más difíciles	VENTAJAS: este año he mejorado en física mucho a comparación del año pasado. DESVENTAJAS: en realidad han sido muy fáciles, pero nos hace falta más compromiso.
Mi rendimiento ha mejorado porque en 2016 casi no hacía trabajos y no entendía muy bien y me copiaba y con Paola comprendo mucho mejor y me insita hacer el trabajo mejor.	El año pasado nos calificaban talleres y casi no el trabajo en clase, pero en 2017 nos califican más cosas.	Las de 2017 era un poco más lectura y dibujos y en 2016 era más ejercicio y algunas preguntas abiertas.	Ventajas, podemos realizar trabajos extras para perfeccionar las notas.
Mi responsabilidad, antes no entregaba un solo trabajo y ahora presento casi todo, aparte de eso obtener más conocimiento.	Pues era parecida, solo que en esta hago los talleres propuestos.	Pues ahora tengo que pensar más, antes era fácil ya que podía recuperar mi evaluación, ahora también, pero uno se esfuerza por pasar la evaluación.	VENTAJAS: pues relativamente fácil 50% pasar el 50% 20% podemos recuperar la evaluación con diferentes cosas 30% se ponen notas altas. DESVENTAJAS: al ser inexpertos en esto del proyecto esas notas nos bajan, nunca se pasa en si la evaluación.
Ha mejorado bastante ya que el año pasado no prestaba mucha atención en clase.	Que el año pasado nos calificaban con talleres y este año nos califican mejor y con más notas.	No son muy diferentes	Que he tenido mayor conocimiento y que he aprendido un poco más.
Que el año pasado no ponía cuidado y no me iba tan bien y en 2017 se me dificulta por que los ejercicios son distintos y más enredados.	Que en 2016 solo nos explicaban un tema y nos ponía taller y todos nos copiábamos y luego hacia quiz y lo perdíamos y en 2017 nos explica tema nos ponen un punto a ver si entendimos y luego si no entendimos vuelve y explica y luego la bimestral.	Que en el año pasado eran respuestas múltiples y tocaba justificar. 2017 es repuesta múltiple pero no tenemos comprensión lectora por eso perdemos	VENTAJAS: Que son muchas notas y toca tenerlas todas buenas o si no perdemos. Que se pasa con muchas notas de trabajos, actividades y es bueno.

<p>Mi rendimiento académico en el 2016 era muy regular porque solo me copiaba y no aprendía, en 2017 cambio mi pensamiento y me dan más ganas de aprender.</p>	<p>Mi proceso evaluativo era diferente en la forma que las evaluaciones eran de respuesta múltiple con ejercicios para resolver y para resolver en clase era talleres, pero uno se copeaba ahora son quiz son con el tema visto y sea seguro que se aprendió algo y para desarrollar en clase trabajos vistos que nos ponen las rutinas de pensamiento que nos deja dar nuestra propia opinión.</p>	<p>Mis pruebas bimestrales antes no las pasaba porque no entendía, ahora puedo pensar y recordar porque la profesora en su proceso nos explica y entendemos.</p>	<p>DESVENTAJAS: Mi proceso evaluativo se ve afectado por mi forma de interpretar y de ver ya que mi bachillerato hasta el curso que voy fue hipócrita y por pasar hasta ahora estoy aprendiendo más, pero pienso que ya es un poco tarde porque se me complica.</p>
<p>En el 2016 me iba muy bien en matemáticas ya que trabajaba en todas las clases y en el 2017 me ha ido mal porque casi no trabajo en las clases.</p>	<p>La diferencia es que en el 2016 el proceso evaluativo era en talleres y tocaba hacer procedimientos se calificaba trabajo en clase y en las 2017 tareas, talleres.</p>	<p>En el 2016 hacían preguntas con procedimientos y no hacían tantas preguntas múltiples, pero era más de procedimiento, en el 2017 con respuestas múltiples.</p>	<p>En el 2016 una de las ventajas era las de respuesta múltiple, pero a veces me iba más o menos en las de procedimientos.</p>
<p>En el 2016 no rendía mucho porque no entendía y me faltaba la actitud, en el 2017 pues he tenido más ganas de aprender y hacer las cosas bien.</p>	<p>En el 2017 nos hacen la evaluación con respuesta múltiple, el 2016 era respuesta abierta.</p>	<p>En el 2016 me iba mal porque no entendía, en este me han ido mejor pero no mucho.</p>	<p>VENTAJAS: tenemos varios trabajos extras que nos ayudan a subir las notas.</p>
<p>Mi rendimiento académico en el año 2016, en la mayoría de las bimestrales fue superior, mientras que en el 2017 por unas decima de diferencia ha sido con desempeño alto.</p>	<p>En el año 2016 mi proceso evaluativo consistía en: las clases se dividían en 3 secciones, en una clase había explicación, en la siguiente había taller y en la tercera y última se hacía un quiz de parejas</p>	<p>Mis pruebas bimestrales en 2016 tenían solo una diferencia con las del 2017 y es que en algunos de los puntos debíamos poner el proceso con el que llegamos a la respuesta o si no este punto no sería válido, también nos daba unos puntos extra para realizar en caso de que los puntos oficialmente validos no quedaran bien.</p>	<p>DESVENTAJAS: en mi opinión es muy complicado llegar a un desempeño superior ya que el rango para llegar a este es muy corto. VENTAJAS: la autoevaluación y coevaluación tiene un porcentaje que considero grande y esto beneficia la nota definitiva y nos ayuda a saber en qué fallamos.</p>
<p>Ha cambiado el rendimiento académico ya que era muy poco la disciplina en los trabajos y las clases desarrolladas en el 2016, pero en este año hay más responsabilidad.</p>	<p>En el 2016 se desarrollaban los procesos evaluativos con evaluaciones, pero muy diferentes a las del 2017 ya que cambia la metodología.</p>	<p>Las bimestrales del 2016 eran con procesos de los ejercicios que lo requerían y en el 2017 se lleva a cabo con respuesta múltiple y más enfocadas en el tema.</p>	<p>VENTAJAS: es más fácil obtener notas o trabajos extra ya que la maestra brinda más opciones de ganarlas. DESVENTAJAS: ninguna.</p>

En 2016 me iba muy mal ya que no prestaba mucha atención en cambio en el 2017 mi rendimiento ha subido considerablemente.	En el 2016 las evaluaciones eran de pregunta abierta y el 2017 de respuesta abierta.	En 2016 me iba muy mal me va mejor no tanto pero sí.	VENTAJAS: podemos hacer trabajos extras para subir la nota que quiera.
---	--	--	---

Anexo T. Respuestas de los estudiantes al cuestionario del anexo R.

RESPUESTAS CUESTIONARIO GRADOS 10 Y 11 PROBLEMAS, RETROALIMENTACIÓN				
1. ¿Considera que ha construido conocimiento en las asignaturas de física y calculo?	2. ¿cuál es la ventaja de abordar la ciencia física a través de problemas y no con ejercicios?	3. Mencione las ventajas y desventajas de usar una ruta de solución para resolver problemas	4. Crees que es útil recibir retroalimentación de los compañeros y la profesora en tus actividades.?	5. Mencione las ventajas y desventajas de solucionar problemas en colaboración con otras personas
Si mucho gracias a la física y calculo podemos entender preguntas y darle respuesta, ya no vemos todo ingenuamente podemos explicar de forma más específica.	Nos facilita poder solucionar y entender cosas con la vida cotidiana con el problema nos da un ejemplo más claro.	Ventajas: -nos podemos guiar. -nos ayuda a entender mejor el problema. -nos pone a explicar mejor el ejercicio paso a paso. Desventajas: -no veo ningún problema.	Si porque ellos nos ayudan a resolver nuestras dudas o nos ayuda a entender un ejercicio o nos dice en que parte nos estamos equivocando.	Ventajas: -nos ayudamos mutuamente. -nos podemos corregir o decir en que nos falta o en que nos equivocamos. Desventajas: -puede haber discusiones. -no ayudan ni aportan nada.
Sí, además uno puede a partir de ese conocimiento aclarar dudas o solucionar diferentes situaciones de nuestra vida cotidiana.	La ventaja es que podemos solucionar el problema (una situación de la vida cotidiana) para poder entender los fenómenos que se presentan en nuestro entorno.	Ventajas: -gracias a esta ruta podemos solucionar problemas y verificar si entendimos bien el problema o no. Además, podemos saber las diferentes maneras de solucionar.	Si ya que podemos aclarar nuestras dudas o también adquirir un conocimiento nuevo.	Ventajas: -que podemos adquirir nuevas ideas de cada integrante para así poder aclarar dudas Desventajas: -que no todos ayudan o colaboran y se suplen del trabajo de otro.
Si porque gracias a esto teneos nuevos conocimientos.	Ya que a través del problema tenemos que comprenderlo para así poder solucionarlo.	Ventajas: -resolver de manera más rápida. -saber qué diferencias tiene el problema o no. Desventajas: -como también con métodos de ecuaciones se puede complicar más.	Sí, porque nos ayuda a saber que errores tenemos.	Ventajas: -que sea rápida la solución, -que sea menos lo que te toque. Desventajas: -problemas con los compañeros al resolverlo.
El conocimiento que adquiero es amplio ya que cada cosa que se trata es algo tan diferente y amplio y esto lleva a querer saber más y más.	Cuando abordamos un problema de física este nos permite generar una diversidad de opinión ya que optamos por nuevos planteamientos, ideas, conceptos, y así el desarrollo es más eficiente.	Ventajas: -mayor objetividad del ejercicio. -lleva a un desarrollo amplio del conocimiento. -mayor organización del problema.	Si es útil ya que cada uno genera una comprensión diferente y esto nos lleva a formar otros puntos de vista los cual ayudan al otro a tener un mejor conocimiento de los ejercicios.	Ventajas: -amplias el conocimiento. -adquieres nuevas cosas. -te aclaran las dudas -te pueden generar mayor confianza. Desventajas: -pueden generar confusiones. -malinterpretar la información.
	Nos logra enseñar el problema con la vida cotidiana, usando cada concepto que aprendimos.	Ventajas: -tener un buen trabajo con la colaboración de todos.	Claro que sí, porque cuando llegue aquí, estaba en la inmundia y aparte de conocer más de cálculo y física, tengo también más responsabilidad.	

		<p>-lograr tener una unión con cada uno de ellos.</p> <p>-conocer conocimientos de mis otros compañeros.</p> <p>Desventajas:</p> <p>-tener malentendidos por no respetar las opiniones de otros.</p> <p>-que unos hacen más que otros, y quedan como carrito como dice la profesora Millán.</p>		
<p>Sí claro ya que la profesora nos explica muy bien cada tema de cada asignatura, siempre nos hace participar en la clase así estemos mal.</p>	<p>Porque los problemas nos dan ejemplos de la vida cotidiana y nos facilita más el entender del universo.</p>	<p>Ventajas:</p> <p>-más orden para la solución.</p> <p>-facilita la solución.</p>	<p>Sí, es muy útil ya que conocemos puntos de vista distintos ya sea para complementar un trabajo, adquirir un poco de conocimiento y así corregir errores si es necesario.</p>	<p>Ventajas:</p> <p>-nos complementamos unos a otros.</p> <p>-llegamos más rápido a la solución.</p> <p>Desventajas:</p> <p>-a veces no todos colaboran.</p>
<p>Si he construido bastante conocimiento gracias a la profesora que tiene la capacidad de generar interés en los estudiantes sobre los temas tratados</p>	<p>Nos enseña a resolver problemas de la vida cotidiana aplicando los conceptos aprendidos.</p>	<p>Las rutas de solución nos ayudan a entender mejor los ejercicios y así llegar de manera ordenada y clara a la solución.</p>	<p>Si porque si mi compañero sabe que está mal algo en mi respuesta o procedimiento puede corregirme y explicar mi error para así no volver a cometerlo.</p>	<p>Ventajas:</p> <p>-es como una recopilación de conocimiento, si alguno no sabe algo del tema el otro lo complementa.</p> <p>Desventajas:</p> <p>-algunos no aportan.</p>
<p>Sí, aunque por memoria quizás lo olvide al tocar el tema sé que tengo conocimiento sobre él y he recibido en su mayoría explicaciones muy claras que me hacen comprender los temas.</p>	<p>Nos hace entender y/o comprender desde nuestra realidad, temas que podrían parecer más complejos si simplemente explican y nos ponen ejercicios, adicionalmente luego podemos asociarlo con situaciones cotidianas.</p>	<p>Ventajas:</p> <p>-no nos quedamos solo nos entendemos, llegamos a comprender.</p> <p>-ampliamos nuestros conocimientos y creamos dudas.</p> <p>Desventajas:</p> <p>-requiere más tiempo.</p> <p>-debemos buscar nuevas soluciones.</p>	<p>Sí, hacen ir más allá, pensar en nuevas soluciones, corregir cosas que quizás pensamos no estaba bien.</p>	<p>Las ventajas que en mi opinión hay son que hay posibles soluciones, menos probabilidad de errores que a su vez lleva a una desventaja que es el debatir para llegar a la correcta.</p>
<p>Sí, considero que he construido conocimientos importantes en física y cálculo.</p>	<p>Pienso que la ventaja que proporciona la solución de problemas y no de ejercicios físicos es que no podemos acomodar fácilmente a situaciones reales de la vida cotidiana.</p>	<p>Ventajas:</p> <p>-orden a la hora de resolver el problema.</p> <p>-ejecutar cada paso como debe ser.</p> <p>-entender desde un principio el tema.</p> <p>Desventajas:</p> <p>-procedimiento más extenso.</p> <p>-tomarse el tiempo de hacer el</p>	<p>Pienso que es útil ya que así podemos tener más claridad de los errores cometidos.</p>	<p>Ventajas:</p> <p>-ahorro de tiempo en la elaboración de talleres.</p> <p>Desventajas:</p> <p>-colaboración grupal desequilibrada.</p>

		procedimiento paso a paso.		
Sí, he podido entender más fácil sobre muchos temas, no he tenido tantas dificultades y creo que este año he aprendido mejores cosas sobre la física y el cálculo.	Porque son problemas nos preparamos para la vida en cualquier problema.	Ventajas: -con la ruta de solución podemos entender más el problema que nos dan. Desventajas: -son más cosas las que nos piden y podemos enredarnos más, pero al final el problema queda entendido.	Sí, porque nos damos cuenta de las cosas que nos hacen falta. También nos dicen que está mal y que está bien y así nos damos cuenta en lo que nos estamos equivocando.	Ventajas: -si no sé cómo solucionar el ejercicio que nos dan, los otros compañeros lo pueden ayudar a solucionar. Desventajas: -hay días en que no colaboran cuando nos dejan trabajos. -unos se la pasan pegados al celular o escuchando música.
Sí ya que nos ayuda para solucionar trabajos y aparte no seríamos tan ignorantes con cordel tema ya que sabemos sobre ellos.	Al abordarlas con problemas nos ayuda a solucionar los problemas de la vida real con los que hemos visto en cambio los ejercicios son diferentes.	Ventajas: -nos da un orden de solución. -nos ayuda a comprender un problema. Desventajas: -nos da un problema para solucionarlo y no hay necesidad para utilizarlo.	Es útil para ayudarnos a comprender y a solucionar y a mejorar nuestros problemas y también puede ser malo porque nos mala acostumbra.	Ventajas: -mayor ideas para solucionar. - el trabajo se disminuye. Desventajas: -no colaboran. -a veces nunca se concuerda con el trabajo.
En este tiempo he adquirido bastante conocimiento y esto lo sé porque lo he puesto en práctica en la solución de problemas y ejercicios.	Estos nos ayudan a comprender mejor el tema y ponerlo mejor en práctica. Los problemas ponen en práctica todo el conocimiento adquirido, pero además ayuda a que nosotros mismos analicemos nuestra percepción de dar solución con métodos que da uno mismo.	Ventajas: -da un proceso claro y conciso. -da mejor a entender el tema. -se ve el entendimiento del estudiante. Desventajas: -tiempo, al aumentar conceptos el trabajo se amplía.	Es bueno recibirla ya que recibiríamos conceptos que nosotros mismos a veces no somos capaces de captar. Pero también creo que el exceso es malo porque también puede contradecir el propio criterio.	Ventajas: -diferentes opiniones y puntos de vista. -saldar las diferentes opiniones y dar una concreta. -no tomar el pensamiento unánime de una persona. Desventajas: -diferencias y planteamientos de la solución. -coordinación. -dependencia de trabajo en algunas ocasiones.
Bastante ya que he logrado entender de diferentes maneras en cada clase y en grupo logro entender y mejor conocimiento.	Que logramos entender mucho más fácil los ejercicios con problemas de la vida	Ventajas: -que podemos guiarnos mucho más. -podemos analizar el problema. -tenemos más orden de ello. -podemos tener un mejor desarrollo del tema.	Si me parece muy útil porque podemos tener un diálogo ameno e interesante de distintos temas y podemos tener un debate.	Ventajas: Logro entender lo que me quieren explicar o en otro caso el tema. Desventajas:
Sí.	Que en un problema sabemos cómo aplicar la teoría y es más fácil resolver problemas.	Ventajas: -ayuda a dejar más claro el plan de solución.	Si es bueno porque mejora y recuerda los temas que talvez ya se pudieron olvidar.	Ventajas: -se complementan los conocimientos. -se divide el trabajo -más ideas. -más materiales.

		<p>-es más fácil para exponer o explicar el tema.</p> <p>Desventajas:</p> <ul style="list-style-type: none"> -más tedioso. -el segundo y tercer punto son similares y es prácticamente los mismo. 		<p>Desventajas:</p> <ul style="list-style-type: none"> -difícil ponerse de acuerdo. -muy fácil distraerse. -mal entendidos. -si falta uno se daña todo.
<p>Si ya que uno va aprendiendo diferentes cosas y puede ir formando un solo conocimiento y así saber en qué momento utilizar cada uno de los temas que se aprendieron.</p>	<p>La ventaja de abordar la ciencia física en un problema ya que sabremos en qué momento utilizarlo mientras que en un ejercicio no.</p>	<p>Ventajas:</p> <ul style="list-style-type: none"> -que seguimos unos pasos para así darle solución al problema. - es que con la rutina sabremos los pasos que hicimos para darle solución al problema. <p>Desventajas:</p> <ul style="list-style-type: none"> -es que no estamos acostumbrados a seguir unos pasos para la solución de problemas. -es que es más incómodo seguir unas inserciones para elaboración del problema sobre todo cuando el complejo. 	<p>Si ya uno conoce los diferentes puntos de vista y hacer una recopilación de esos datos y darle una solución acertada al problema.</p>	<p>Ventajas:</p> <ul style="list-style-type: none"> -que se conocen los puntos de vista de cada uno. -se pueden ayudar entre todos cuando tengan una duda. <p>Desventajas:</p> <ul style="list-style-type: none"> -que al tener diferentes puntos de vista es difícil llegar a un acuerdo. -que cada persona lo quiere solucionar a su manera.
<p>Si ya que con base en lo que he aprendido puedo aprender conceptos por mi propia cuenta y también resolver problemas por mi cuenta.</p>	<p>En un problema tomamos la posibilidad de más cosas para llevar a cabo el problema, cosa que en un ejercicio no se puede.</p>	<p>Ventajas:</p> <ul style="list-style-type: none"> -se llega a la respuesta de forma adecuada. -se hacen planteamientos y procedimientos. -se hacen conclusiones. <p>Desventajas:</p> <ul style="list-style-type: none"> -no se puede llegar a la respuesta directamente. 	<p>Si ya que la persona puede recordar ya se todo el tema o puntos en los cuales tenía dudas.</p>	<p>Ventajas:</p> <ul style="list-style-type: none"> -se puede llegar a la conclusión en equipo. -hay menos trabajo para cada uno. -se expone mejor. -se tarda menos. <p>Desventajas:</p> <ul style="list-style-type: none"> -al repartirse el trabajo no se encuentra todo por su conocimiento. -puede haber peleas por conceptos distintos. -puede haber desorden ya que se tarda menos.
<p>Si he construido conocimientos, pero me falta ponerlo en práctica.</p>	<p>La ventaja es que podemos entender mucho mejor o yo mejor dicho entiendo más porque los problemas se pueden presentar en la vida.</p>	<p>Ventajas:</p> <ul style="list-style-type: none"> -que nos ayuda a aprender manejar y resolver un ejercicio. <p>Desventajas:</p> <ul style="list-style-type: none"> -que al aprender nos podemos confundir un poco. 	<p>Claro que si es útil recibir la retroalimentación que nos hacen porque aprendemos mucho más.</p>	<p>Ventajas:</p> <ul style="list-style-type: none"> -las otras personas pueden tener más conocimiento y no se puede quedar uno varado. <p>Desventajas:</p> <ul style="list-style-type: none"> -puede haber peleas porque no se entienden.
<p>Si, ya que hemos conocido temas nuevos que nunca</p>	<p>La ventaja pues con problemas la asimilamos a la realidad y así</p>	<p>Ventajas:</p> <p>Pues con esta podemos analizar nuestros problemas y</p>	<p>Si ya que a veces uno no se acuerda o no entiende de mucho</p>	<p>Ventajas:</p> <ul style="list-style-type: none"> -que se puede trabajar grupal y se pueden ayudar mutuamente.

antes habíamos visto.	tenemos una guía o un conocimiento de resolver un problema.	así poder dar la solución. Desventajas: -que toca hacer muchos más procedimientos.	cualquier tema o ejercicio.	Desventajas: -que uno trabaje y los otros no.
	Que en los problemas es para intentar o resolver totalmente el problema asignado en cambio en los ejercicios es para encontrar una solución correcta, se puede ver que en un problema tú también lo puedes resolver a través de las palabras y los ejercicios no, estos son a través de los números. En conclusión, cuando utilizan la ciencia física en los problemas es mucho más fácil, se puede entender mejor, pueden utilizar una rutina diferente a los ejercicios que son solo números.	Sus ventajas serían que va un orden pueden comprender mejor el ejercicio o problema (en este caso) ya que se pide que primero comprendan el ejercicio, crean un plan para llevar a cabo, pueden existir diversos planes para llegar a resolver, cada uno lo creara de una manera distinta, se pedirá lo que entendió, cuando se tiene que hacer		
Claro, ya que de estar en un conocimiento mediocre pude entender cosas que jamás pasaron por mi mente.	Su ventaja principal es la práctica siendo así no podemos resolver un problema sin un procedimiento, además practicando la teoría se coge experiencia.	Ventajas: -ayuda en nuestra solución de conflictos. -ayuda a comprender los problemas antes de buscar soluciones. Desventajas: -que en muchas materias no se puede emplear.	Es súper útil ya que ayuda a comprender los errores cometidos y ayuda a solucionarlos.	Ventajas: -muchas ideas pueden llegar a una conclusión. -dos mentes piensan mejor que una. Desventajas: -no todos pensamos igual. -organizar las ideas diversas es complicado.
Considero que, si los he construido ya que día tras día comprendo más cosas, aunque se me dificultes darlas a entender a los demás.	Que puede que en algún momento de la vida se nos presente un problema como los que hemos visto y tengamos la habilidad y capacidad de resolverlos sin ningún problema.	Ventajas: podemos tener una mejor organización y nos ayuda a entender más. Desventajas: no me parece que la ruta de solución es una desventaja.	Si es útil puesto a que nos ayudan a mejorar.	Ventajas: tenemos más interacción con lo que nos rodea.

Si por que nos han dado mucho conocimiento de razonamiento y lógica para nuestra vida.	La ventaja de hacer problemas es llevar a cabo con la ruta de solución y nos hacen llevar más acabo la lógica del problema que a diferencia de un ejercicio.	Ventajas: nos ayuda para comprender el problema y llegar a algo lógico. Desventajas: no me parece que tenga ninguna desventaja.	Si porque no ayuda con nuestros conocimientos y a tener claro lo que no entendemos.	Ventajas: podemos comprenderlo y tener claro los problemas. Desventajas: que alguna vez algunos compañeros no ayudan con el trabajo en grupo.
Si he construido varias.	Que utilizando un problema se están abordando más temas y cosas que utilizando un ejercicio.	Ventajas: entender y comprender mejor el problema. Ser más organizado. Desventajas: es un poco más complejo usarlo así.	Si es muy bueno escuchar y poner en práctica las sugerencias que nos hacen los demás.	Ventajas: poner distintos puntos de vista para lograr un buen trabajo. Desventaja: es difícil a veces trabajar así.
La verdad si, ya que la profe tiene un método de enseñanza que se hace entender y aprender.	Que nos hacen pensar un poco más, y relacionarlo con lo que hemos aprendido en clase.	Ventajas: ser organizado. Realizar bien el problema. Ser consciente de lo que hace. Desventajas: no saber cómo describir la ejecución del plan. No saber el cómo darle solución o bueno el cómo comprobarlo.	Yo creo que sí, ya que uno cae en cuenta que pudo hacer o que pudo hacer bien.	Ventajas: aprender a trabajar en grupo. Desventajas: no hacer nada porque no nos logramos comunicar. No nos sabemos dividir el trabajo. Unos se recuestan sobre los que trabajan y se echan la petaca.
Lentamente y difícilmente si considero que he adquirido una variedad de conocimientos en las dos asignaturas, que se complementan.	La ventaja es que con los problemas podemos relacionarlos con hechos y situaciones reales que hacen cuestionarnos mucho más que con un ejercicio donde solo es necesario el procedimiento que pide el ejercicio.	Ventajas: se analiza paso a paso el problema. Se comprende fácilmente. Se está más seguro del resultado. Desventajas: toma más tempo.	Si es demasiado útil porque nos ayuda a saber que corregir y el cómo hacerlo, funciona como una guía y un asesoramiento de otras opiniones.	
Creo que si he recogido gran conocimiento ya que he tenido un mayor entendimiento y aprendizaje en el camino.	Que el abordar problemas nos ayuda a cuestionarnos y plantear opiniones para llegar a una solución esto además que nos da una referencia de como poder solucionar posibles problemas en nuestra vida diaria.	Ventajas: tenemos una mayor sugerencia de hacer un problema de manera de hacer una solución. Desventajas: que tengamos problemas para crea r un plan y ejecutarlo.		

Si porque a veces me complicaba con algunas cosas en relación en trigo, pero entendía ya después y ya me parecía más fácil.	Que en los problemas los relacionamos con situaciones diarias y los ejercicios son menos a similar lo del cuaderno.	Ventajas: es que ya vemos una ruta a seguir pienso que nos queda más fácil.	Sí, porque así vemos que piensan los demás compañeros de nuestros trabajos.	Ventajas: que discutimos las ideas que tenemos respecto al ejercicio o problema. Desventajas: que cuando los dejan para la casa muchos no nos ponemos de acuerdo.
Si porque en el colegio en el que estudiaba nunca había visto los temas que nos dan.	La ventaja es que desarrollamos más nuestros pensamientos y la desventaja es que algunas veces no comprendo el tema y se me complica un poco		Sí, porque así corregimos los errores y así podemos comprender más el tema.	Ventajas: los de mi grupo son una gran ayuda para mí porque me ayudan a entender lo que no sé. Desventajas: algunos compañeros se entretienen en otras cosas y no se concentran en lo que es.
Sí, porque si no ponemos a analizar los conocimientos que teníamos al terminar 9° con los que tenemos hasta el momento.	La ventaja es que nos hace ejercitar más la memoria ya que tenemos que implementar la comprensión.	Ventaja: es que tenemos más claro lo que hacemos. Desventaja: se hace más extenso.	Si porque en ocasiones no entendemos con exactitud y eso nos ayuda.	Ventajas: se reúnen conocimientos. Desventajas: no se llega a un acuerdo.
Definitivamente, aunque en algunos temas tenga una gran dificultad para comprenderlos.	Las desventajas de realizar problemas se basan en lo "fácil" que puede llegar a ser asimilar la matemática y la física en la vida cotidiana, dándonos a entender que todo lo que vemos, podemos encontrarlo en todo lugar.	Ventajas: logramos resolver todos los problemas y los cuestionamientos de forma coherente y concreta. Asimilamos el problema a nuestros términos, facilitando si rápida resolución. La ruta que empleamos logra facilitar en todo sentido y concluyendo con una fácil comprensión.	Es efectivo debido a que, de forma didáctica, logramos identificar nuestras "virtudes" y/o "defectos" al realizar el problema, o del problema en sí.	Ventajas: logramos resolver más fácil y rápidamente el ejercicio. Somos más conscientes del ejercicio. Al igual que individualmente interpretamos de forma concisa el problema. Desventajas: puede ser destructivo en caso de una falta de comunicación.
Si, de nuevos temas y reformar antiguos y así entenderlos más.	Ventajas: necesitamos desarrollar más pensamientos. Desventajas: no saber cómo evaluar en plan de conocimientos.	Se nos facilita desarrollar los problemas en grupo.		

Si lo considero, he aprendido en cada clase, es buena la manera de explicar los temas, son buenos los conocimientos que se adquieren con una buena explicación también prestando atención.	La ventaja de esto es pensar la manera de buscar la solución, dar nuestros conocimientos o colocarlos a prueba nosotros mismos el punto de vista.	Ventajas: saber cómo plantear una idea, ingeniarse como solucionar o ejecutar el plan, dar nuestras propias opiniones. Desventajas: no encuentro ninguna.	La retroalimentación sirve para corregir lo que nos queda bien concreto o bien argumentado o no se organizó bien la idea.	Ventajas: que nos damos ideas distintas. Hay más conocimiento en todo. Buenos planteamientos del tema. Desventajas: desacuerdos en opiniones.
Sí, he construido muchos conocimientos y he entendido los temas que explica la profesora.	Las ventajas son que los problemas son casos de la vida cotidiana.	Ventajas: facilitar la solución del problema. Desventaja: no hay.	Si, ya que voy a contar con múltiples conocimientos y opiniones las cuales me ayudaran a argumentar y solucionar un posible problema o a corregir cualquier error.	Ventajas: se puede obtener una lluvia de ideas. Podemos corregirnos entre nosotros llegando a un mejor aprendizaje. Desventajas: un desacuerdo entre compañeros o falta de comunicación.
Sí, puesto que me mentalice a que es importante la información ya vista y los conocimientos que he construido lo empecé este año	Que los problemas abarcan situaciones de la vida cotidiana y los ejercicios no tienen esta característica.	Ventajas: hay más orden. Hay más comprensión. Hay más exactitud a la hora del resultado. Desventajas: hay que saber usarla o si no se termina haciendo un desorden.	La retroalimentación me parece muy importante puesto que temas que hay se olvidan por ser muy viejos, algún tema que este complicado pueda que solo lo esté por un tema viejo que esta oxidado.	Ventajas: más mentes piensan mejor que una. Se puede repartir el trabajo. Desventajas: si no hay comunicación el trabajo no sirve. Choque de ideas.
Si porque he adquirido más cosas de las que sabía en los años anteriores.	Que con los problemas podemos tener más conocimiento o más fácil comprensión de lo que vamos a ser con los ejercicios.	Ventajas: mejor comprensión del problema. Orden para resolver el problema. Desventajas: un proceso poco largo.	Si porque así podemos saber un poco más los conceptos y opiniones que cada persona tiene.	
Si ya que he aprendido nuevos temas y he logrado interpretarlos para estructurar conocimientos.	La ventaja es que aprendemos a realizar el tema que se está viendo, pero en la vida cotidiana	Ventajas: es más organizado. Se entiende mejor. Desventajas: es más largo.	Si ya que uno aprende cuáles son sus errores.	Ventajas: se realiza un trabajo más estructurado. Se aprende a trabajar en grupo. Desventajas: no saber convivir.

<p>Sí, he adquirido conocimientos a medida de los temas vistos en clase, aunque admito que se me dificulta la comprensión de los mismos. Intento comprender y reforzar mis fallas a medida que recupero la comprensión y aprendizaje de dichos temas.</p>	<p>Que adquirimos un mejor análisis y comprensión lectora de los procedimientos y ejecuciones del plan que nos ideamos para la resolución de los mismos. Mientras que, al realizar ejercicios, solo aplicamos formulas ya planteadas en vez de analizar qué debemos hacer.</p>	<p>Ventajas: aprendemos a tener una correcta resolución y organización del problema. Comprendemos la lectura para la ejecución del problema. Comprobamos el proceso del mismo para verificar que este correcto el resultado. Desventajas: a veces nos perdemos un poco en la ejecución. La rectificación se nos dificulta. Debemos seguir paso a paso la ejecución.</p>	<p>Demasiado útil ya que nos permite corregirnos y saber cuáles son nuestras deficiencias.</p>	<p>Ventajas: Contamos con diferentes criterios y opiniones. se puede llegar a un trabajo muy bien elaborado. Podemos ayudarnos a corregir cualquier error. Desventajas: Mala comunicación entre los integrantes del grupo.</p>
<p>Si porque he aprendido nuevas cosas.</p>	<p>Un mejor análisis para solucionar problemas de la vida cotidiana.</p>	<p>Ventajas: podemos solucionar las cosas mejor. Desventajas: en algunas ocasiones se puede llegar a confundir.</p>	<p>Sí, porque con ayuda de ellos podemos mirar donde nos equivocamos y así poder corregirlo.</p>	<p>Ventajas: podemos ver diferentes maneras de solución. Desventajas: no siempre están de acuerdo y por eso muchas veces no entregamos trabajos.</p>
<p>Claro que sí, yo jamás he sido buena para los números y creo que jamás lo seré, pero en estas clases al menos siento que entiendo cada vez que la profesora explica algún tema nuevo.</p>	<p>Que los problemas nos ponen los ejercicios en un entorno de la vida cotidiana, en el que tenemos que pensar más a fondo.</p>	<p>Ventajas: nos ayuda a analizar cada parte de nuestra solución. Nos puede ayudar a buscar errores. Nos ayuda a razonar y organizar más el desarrollo del problema. Desventajas: algunas veces que nos concentramos más en hacer los pasos que desarrollar bien nuestro problema.</p>	<p>Totalmente, sin la retroalimentación nunca se sabrá si mis métodos a la solución del problema es la correcta.</p>	<p>Ventajas: Podemos juntar conocimientos. Desventajas: No trabaja uno y el resto tampoco. Pelemos. Diferencia de opiniones. Incumplimiento por parte de alguno de los miembros.</p>
<p>Yo considero que si he generado conocimiento durante todo el tiempo que he llevado y generado cosas y aprendido cosas que no sabía.</p>	<p>Con los problemas aprendemos más porque la profesora nos explica y sabemos y desarrollamos mejor y con los ejercicios nos enredamos o no comprendemos.</p>	<p>Ventajas: Que comprendemos mejor. Aprendemos a manejar la ruta. Desventajas: no sabemos manejar muy bien.</p>	<p>Si porque recibimos más información y comprendemos mejor los problemas con todos y solucionamos mejor.</p>	<p>Ventajas: que es más fácil solucionar los problemas: Comprendemos más fácil. Desventajas: que la memoria no colabora. Nos enredamos en la solución.</p>

<p>Sí, sabiendo aprovechar lo que nos enseña ganamos muchos conocimientos nuevos.</p>	<p>Se comprende mejor, porque se puede asimilar a la realidad y es más fácil comprobar que sea correcto el resultado.</p>	<p>Ventajas: Mejor comprensión del problema. Orden para resolver el problema. Desventaja: un proceso un poco más largo.</p>	<p>Sí, porque tomando las opiniones constructivas de los demás se puede mejorar cada trabajo.</p>	<p>Ventajas: más cabezas piensan mejor. Varias perspectivas del problema. Si tu no entiendes algo otro compañero del grupo te puede explicar. Desventajas: a veces no se trabaja. Gente desaplicada. Si ninguno entendió nadie hace nada.</p>
---	---	---	---	---

Anexo U. Resultados del grupo focal realizado con los estudiantes del grado 10 ciclo 3.

RESPUESTAS GRUPO FOCAL DECIMO 2	
1. ¿Ha habido un cambio en su proceso de aprendizaje al cambiar las metodologías en la clase de física?	ESTUDIANTE 14. Si por ejemplo en física el año pasado llegábamos al salón a escuchar música a molestar y pues llegar acá todo el mundo es a trabajar hacer talleres se ve más responsabilidad.
	ESTUDIANTE 15. Yo creo que esta en cada persona si usted quería llegar a la clase de física a estudiar lo hacía.
	ESTUDIANTE 2. pues ahora no tenemos casi cosas para la casa si, entonces le toca a uno sentarse acá en el salón y ponerse las pilas a hacer cosas de la clase, porque si no pues pierde, porque para eso le dejan a uno el tiempo acá.
	ESTUDIANTE 4. fue un cambio, lo que fue noveno y los cursos anteriores fue totalmente diferente debido a que en mi caso yo salí de mi zona de confort que era solo copiar y pegar así que fue un cambio drástico aprendí mucho más los últimos dos años.
	ESTUDIANTE 8. me parece mejor porque en los anteriores sabia un poco pero ya en decimo y en once la forma en que trabaja la profesora me parece mucho mejor comprendo mejor las cosas.
	ESTUDIANTE 16. me ha gustado el cambio que hubo pues eso me ha permitido tal vez saber los conocimientos que tenía y digamos que me ayudado a soltarme en el sentido de que uno sabe las cosas sabemos algunos conceptos y no los decíamos y tal vez ese es el mismo miedo a equivocarse, pero eso me ha dado más confianza en mí mismo aparte de eso he cogido más conocimiento y seguridad.
	ESTUDIANTE 12. He descubierto que tengo un don para enseñar (risas) porque cuando trabajamos en grupo y uno tiene que explicarle al compañero uno se da cuenta que si sabe, antes yo pensaba que no, ósea no era que fuera negado ni nada de eso, sino que en clase le decían a uno pase al tablero y eso sí da como miedito, pero explicarle a los compañeros ayuda a darse cuenta que sabe uno y que tiene que mejorar.
2. ¿Qué les evaluaban antes en física? Hagan una breve descripción.	ESTUDIANTE 16. La responsabilidad para entregar los trabajos
	ESTUDIANTE 17. El uniforme
	ESTUDIANTE 8. El trabajo en clase
	ESTUDIANTE 9. Comportamiento.
	ESTUDIANTE 7. lo que fue de sexto y séptimo solo me tocaba llenar cartillas y talleres y pues de ahí digamos que si no entendía algo preguntaba entonces creo que fue básico mi aprendizaje en esos cursos.
	ESTUDIANTE 15. lo que era primaria como hasta sexto yo era aceptable cuando llegue a séptimo y más o menos finales de noveno yo era malísimo en física debido a que nos dejaban talleres y nos daban un libro que en la parte final aparecía las respuestas entonces yo solo copeaba y no estudiaba.
	ESTUDIANTE 11. en la primaria la matemática pasaba, pero me di cuenta en el momento cuando se hacia la admisión era pésima en física, de sexto a séptimo ya tenía un profesor que la matemática con él era muy drástica y muy exigente así me volví buena.
3. ¿Qué les evalúan ahora en clase de física? Hagan una breve descripción.	ESTUDIANTE 6. La actitud frente a la clase, el uniforme la puntualidad en la entrega de trabajos el conocimiento adquirido en clase.
	ESTUDIANTE 14. que realmente comprendamos lo que vemos, no es solo entregue y entregue cosas que uno copia finalmente de los demás, sino que toca pensar y así se hace más difícil.
	ESTUDIANTE 1. sí, lo de pensar a mí me ha costado (risas), lo que pasa es que uno tiene que comprender lo que está haciendo porque la profesora le dice a uno que todo debe ser sustentado y argumentado pero desde nuestras palabras y pensamientos y a uno le da vaina que eso que uno dice no sea sí, porque uno dice uicch debería ser como dice el libro, pero cuando uno habla en las palabras de uno y está bien, uno se siente satisfecho, entonces evalúan es que uno realmente interiorice creo yo.
	ESTUDIANTE 17. A mí me gusta que estén evaluando lo que uno opina en lo actitudinal, ósea no es solo como se porta uno o solo si trae el uniforme completo, claro que eso es importante y la profe lo tiene en cuenta, pero también es el sentido crítico que uno le pone a los temas que ve, por ejemplo, la contaminación auditiva y como esas cosas de convivencia tienen que ver con los temas de la clase.

<p>4. ¿Es necesario pensar en la clase de física? Argumenten su respuesta</p>	<p>ESTUDIANTE 1. Si en clases de física hay que ser una persona muy crítica así nos hacen una pregunta respondamos bien o mal Está bien por qué se sabe que estamos pensando siendo críticos.</p>
<p>5. ¿Ustedes saben lo que se les está evaluando en clase de física? Descríbalo</p>	<p>ESTUDIANTE 2. pues los trabajos el comportamiento no sé. ESTUDIANTE 6. Que comprendamos, porque hemos aprendido a diferenciar que comprender es diferente de aprender y lo que importa es comprender. ESTUDIANTE 4. Si comprendemos se nota cuando resolvemos los problemas, uno puede hacer un ejercicio re bien, pero si usted no resuelve un problema, entonces es cuadernero porque donde demuestra si comprende es en el problema. ESTUDIANTE 6. al inicio de periodo tu nos diste unas rubricas, en lo personal, yo si las miro porque así voy a la fija (risas).</p>