

**“ABP” ESTRATEGIA METODOLÓGICA PARA FORTALECER LA
COMPETENCIA EXPLICACIÓN DE FENÓMENOS DE LAS CIENCIAS
NATURALES 5°**

**ANA CECILIA OROZCO NAVARRO
ADOLFO DE JESÚS CUCUNUBÁ HERNÁNDEZ.
JOHAN DAVID RODRÍGUEZ CHILA
NELSON RAFAEL TONCEL HERRERA**

**UNIVERSIDAD DEL NORTE
MAESTRIA EN EDUCACIÓN**

BARRANQUILLA 2018

**“ABP” ESTRATEGIA METODOLÓGICA PARA FORTALECER LA
COMPETENCIA EXPLICACIÓN DE FENÓMENOS DE LAS CIENCIAS
NATURALES 5°**

**ANA CECILIA OROZCO NAVARRO
ADOLFO DE JESÚS CUCUNUBÁ HERNÁNDEZ.
JOHAN DAVID RODRÍGUEZ CHILA
NELSON RAFAEL TONCEL HERRERA**

**Trabajo de intervención presentado como requisito para optar el
Título de magister en educación**

Profesora Tutora

MARITZA DUQUE GUTIERREZ

**UNIVERSIDAD DEL NORTE
MAESTRIA EN EDUCACIÓN
BARRANQUILLA 2018**

Nota de Aceptación:

Firma del presidente jurado

Firma del jurado

Firma del jurado

Barranquilla, junio 21 de 2018

AGRADECIMIENTOS

A Dios principalmente por darnos la fortaleza para enfrentar este gran reto y brindarnos la sabiduría necesaria para lograrlo. A nuestras familias por soportar dificultades en nuestra ausencia como parte del sacrificio necesario que demandaba este trabajo, pero también por ser el motor fundamental que impulsa nuestros esfuerzos y deseos de superación. A nuestros docentes Uninorte por darlo siempre todo, por compartir sin egoísmos lo más preciado que tiene el hombre: el conocimiento. A las comunidades educativas de las Instituciones Educativas Julio José Ceballos Ospino, Liceo Samario, Nicolas Buenaventura y Técnica INEM Simón Bolívar por brindarnos su apoyo y espacios para el desarrollo de cada una de las actividades propuestas.

Autobiografías

Ana Cecilia Orozco Navarro

Mi nombre es Ana Cecilia Orozco Navarro, nací hace 35 años en la ciudad de Santa Marta. Soy licenciada en Educación Básica con énfasis en Lengua Castellana, título que me otorgó la Universidad del Atlántico. Estudié en la Universidad del Tolima Especialización en Gerencia de Instituciones Educativas. Por medio de una convocatoria realizada por el MEN, actualmente me encuentro ejerciendo como Tutora del programa Todos a Aprender, labor que me ha permitido crecer grandemente en mi quehacer pedagógico.

Me considero una persona humilde, positiva, amigable, responsable siempre dispuesta a asumir retos. Una de mis debilidades es que soy poco extrovertida, muchas veces me da temor expresar lo que pienso y siento además de tímida. Decidí estudiar esta maestría en la universidad del Norte dado que es una de las más reconocida a nivel nacional por su formación de alta calidad y servicios prestado a la comunidad, además porque considero que afianzaré y ampliaré mis saberes logrando así un crecimiento en personal y profesional, el cual me permitirá enriquecer mi practica pedagógica en el área de Ciencias naturales.

En el transcurso del tiempo que he cursado esta maestría he contado con docentes altamente calificados los cuales han compartido sus experiencias y saberes a cada uno de los estudiantes superando así mis expectativas planteadas al comienzo de este estudio, además considero que he logrado crecer en gran manera en mi campo laboral ya que he ido avanzando en mi formación como docente.

Adolfo De Jesús Cucunubá Hernández

Mi nombre es Adolfo de Jesús Cucunubá Hernández, licenciado en matemáticas y física. Actualmente me encuentro desempeñando mi labor como docente Tutor pionero del programa Todos a Aprender en la IED Nicolás Buenaventura y como docente catedrático de la Universidad del Magdalena.

Me considero una persona humilde, abierta al cambio, con actitud positiva para emprender metas y con liderazgo. En cuanto a lo personal cada vez que encuentro obstáculos mi meta es superarlos de tal manera que mis compañeros expresan que siempre tengo una puerta abierta para solucionar esos obstáculos o problemas que se presentan.

Deseo crecer personalmente y profesionalmente con el estudio de esta maestría para mejorar mis capacidades y fortalecer la práctica docente para innovar con proyectos del área de las Ciencias. Mis expectativas de estudio con esta maestría es aprender de otras áreas y llegar a fortalecer conceptos básicos de áreas.

En el transcurso de estos estudios he tenido docentes que han llenado mis expectativas y que han llegado a fortalecer la parte teórica. En cuanto a lo motivacional aprendí que desde la psicología hay muchas estrategias que se pueden utilizar para alcanzar un nivel de motivación elevado en los educandos y así mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Johan David Rodríguez Chila

Nacido en Santa Marta el 1 de junio de 1979, mayor de todos mis hermanos. En 2001 inicio mis estudios universitarios en la Universidad del Magdalena, donde me título de Biólogo en 2007. En el año 2009, participo en la convocatoria para ingreso a la carrera docente, me vinculo en ese ejercicio desde mediados 2011 nombrado en el área de Ciencias Naturales en la I. E.D. Julio José Ceballos Ospino, de carácter rural. Hasta la fecha es mi principal actividad profesional.

El ejercicio de la profesión docente ha generado la necesidad de capacitarme, la cual se ha realizado a través de talleres, diplomados, congresos, entre otros. La aspiración de capacitación a un nivel académico superior impulsó mi postulación a las Becas de Excelencia Docente ofrecida por el Ministerio de Educación Nacional, de la cual soy afortunado en ser escogido y vinculado al programa de Maestría en Educación, con énfasis en Ciencias naturales, en la Universidad del Norte. Hacer parte de la maestría resulta de gran importancia y busca cumplir expectativas para el ejercicio de mi labor docente, porque permitirá potenciar mi quehacer pedagógico y mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje.

Me considero un profesional con una excelente formación, con capacidad de aportar un alto rendimiento académico y con satisfacción de trabajar en colectividad. En lo personal, un compañero más, sociable y motivado. Las expectativas a partir de este momento son, mejorar continuamente la práctica pedagógica permitiendo egresar estudiantes con una mayor formación académica e integral, y servir de esta manera a la sociedad. Para este mejoramiento se hace importante culminar esta maestría y la posterior formación en un doctorado en educación.

Nelson Rafael Toncel Herrera

Mi nombre es Nelson Rafael Toncel Herrera. Nací en Santa Marta el 26 de abril de 1979. Me formé como Bachiller Académico hasta el año 1998, recibí mi título de Pregrado en el programa de Lenguas Modernas de la Universidad del Magdalena en abril de 2005. Al año siguiente (2016), inicié como docente de idioma extranjero Inglés en el departamento del Magdalena y en la actualidad me desempeño en el cargo de Docente Tutor del Programa Todos a Aprender del Ministerio de Educación Nacional.

Por otra parte, vivo convencido de que tenemos en nuestras manos la educación de los hijos de Dios, para lo cual necesitamos estar dotados con más y mejores herramientas pedagógicas, mejores conocimientos académicos especializados para cumplir con ese gran reto.

Mi expectativa en la maestría, por más que evolucione, no encontrará un techo. Si bien he podido constatar la calidad del servicio educativo prestado por la UNINORTE al disponer de su mejor equipo de profesionales de la Educación como líderes de este importante proceso también es menester que resaltemos lo que a nuestros constructos cognitivos ahora se adhiere: la creación y formulación de Secuencias Didácticas integrales para cuyo diseño tendré en cuenta el aspecto de la motivación, el contexto educativo, las necesidades y preferencias de los estudiantes, ubicándolos así en el centro del proceso educativo. Cuando ubiquemos al estudiante en el centro de la educación, éste estará motivado y se le facilitará la construcción de su propio conocimiento. Lo que aporta la teoría Freireriana, los estándares intelectuales universales que proponen Richard Paul y Linda Elder, entre otras informaciones importantes que ahora puedo utilizar en mis planeaciones y cada una de las clases que en adelante pueda dirigir, constituyen el legado cognitivo máspreciado que me llevo de toda esta experiencia significativa llamada Maestría en Educación con énfasis en Ciencias Naturales – Universidad del Norte.

RESUMEN

Esta propuesta tiene como objetivo fortalecer la competencia explicación de fenómenos de las ciencias naturales en los estudiantes de quinto grado a través de la aplicación de la secuencia didáctica (El Ciclo del Agua y su relación con las inundaciones en la ciudad de Santa Marta) fundamentada en la estrategia metodológica Aprendizaje Basado en Problemas (ABP). Las actividades que componen la secuencia didáctica están orientadas a través de preguntas estratégicamente bien formuladas que constituyen un factor motivante para los estudiantes y propician una cultura de Aprendizaje basada en prácticas altamente comunicativas que permiten a los estudiantes argumentar, explicar y plantear soluciones viables al problema presentado. Además de los planteamientos de Morales y Landa (2006) que fundamentan la estrategia ABP, se tuvieron en cuenta principios importantes de la teoría de Aprendizaje Significativo de David Ausubel (1983), del Aprendizaje Cooperativo y la Evaluación Formativa, obteniendo los siguientes resultados: i) Se logró promover el aprendizaje cooperativo y autónomo de los estudiantes, logrando centrar su atención en la solución de un problema real y relacionado con el entorno escolar, ii) Fortalecimiento en las competencias específicas “explicación de fenómenos” y generales “interpretar, argumentar y proponer evidenciado en el discurso de los estudiantes en una campaña de sensibilización frente a miembros de la comunidad educativa y iii) la incorporación de nuevas entidades a sus Modelos Iniciales, facilitándoles la construcción y exposición de explicaciones más completas sobre el Modelo Científico Escolar el Ciclo del Agua y su relación con las inundaciones.

ABSTRACT

This proposal aims to strengthen the phenomena's explanation competency in fifth grade students through the application of the didactic sequence, "The Water Cycle and its relation to floods in the city of Santa Marta", based on methodological strategy Problem Based Learning (PBL). The activities that make up the didactic sequence are guided by strategically well-formulated questions that constitute a motivating factor for students and foster a culture of learning based on highly communicative practices that allow students to argue, explain and propose viable solutions to the problem presented. In addition to the postulates of Morales and Landa (2006) whom underpinned the ABP strategy, we took into account important principles of David Ausubel's (1983) theory: Meaningful Learning, Cooperative Learning and Formative Assessment, obtaining the following results: i) it was possible to promote the cooperative and autonomous learning of the students, managing to focus its attention on the solution of a real problem related to the school environment; ii) strengthening in the specific competencies "explanation of phenomena" and general "interpreting, arguing and proposing evidenced in the discourse of the students in an awareness campaign in front of members of the educational community and iii) the incorporation of new entities to their Initial Models, facilitating the construction and presentation of more complete explanations about the School Scientific Model of the Water Cycle and its relationship with floods.

Tabla de Contenido

	Pag.
1. Autodiagnóstico de la Práctica Pedagógica	16
1.1 Institución Educativa Distrital Liceo Samario.....	16
1.2 Institución Educativa Distrital Nicolás Buenaventura.....	17
1.3 Institución Educativa Distrital Julio José Ceballos Ospino.....	20
1.4 Institución Educativa Distrital Técnica INEM Simón Bolívar.....	21
2. Planteamiento Del Problema	23
3. Justificación.....	29
4. Objetivos.....	31
4.1 Objetivo General.....	31
4.2 Objetivos Específicos	31
5. Marco Teórico.....	32
5.1 Aprendizaje basado en problemas	33
5.2 Competencia científica	33
5.3 Explicar.....	34
5.4 Las bases del aprendizaje basado en problemas	34
5.5 El aprendizaje basado en problemas: concepto y dimensiones principales...35	
5.6 ¿Qué es una competencia?.....	37
5.7 ¿Qué es el Aprendizaje basado en Competencias?.....	37
5.8 ¿Cuál es la finalidad del Aprendizaje Basado en Competencias?	38
5.9 ¿Cómo enseñar y evaluar por competencias?.....	38
5.10 Competencias en Ciencias Naturales y Educación Ambiental en Colombia	39
5.11 Evaluaciones diagnósticas y las competencias educativas	40
5.12 Secuencias Didácticas.....	42
5.13 Teoría del aprendizaje significativo	43
5.14 Modelo en las ciencias naturales	46

5.14.1	Modelo estudiantil inicial (MEI):.....	47
5.14.2	Modelo Científico Escolar de Arribo (MCEA):.....	48
6.	<i>Propuesta de Innovación</i>	49
6.1	Plan Secuencia Didáctica El Ciclo del Agua y su relación con las Inundaciones en Santa Marta.....	51
6.2	Evidencias de la Aplicación parcial o total de la propuesta de innovación:..	57
6.3	Así funciona el ciclo del agua.....	68
6.3.1	Conceptos clave o Entidades que se integran al Ciclo del Agua	69
6.4	Resultados de la Secuencia Didáctica El Ciclo del Agua y su relación con las Inundaciones en Santa Marta.....	77
7.	<i>Reflexión sobre la práctica realizada:</i>	90
8.	<i>Reflexiones de la práctica realizada</i>	93
9.	<i>Conclusiones:</i>	96
10.	<i>Recomendaciones:</i>	97
11.	<i>Bibliografía</i>	98
12.	<i>Anexos</i>	101

Lista de Tablas

	Pag.
Tabla 1 Fortalezas y debilidades en las competencias y componentes evaluados por la Prueba Saber 2009	25
Tabla 2. Fortalezas y debilidades en las competencias y componentes evaluados por la Prueba Saber 2012.....	26
Tabla 3. Fortalezas y debilidades en las competencias y componentes evaluados por la Prueba Saber 2014.....	26
Tabla 4. Fortalezas y debilidades en las competencias y componentes evaluados por la Prueba Saber 2016.....	27
Tabla 5 Desarrollo y fases del proceso ABP según Morales y Landa (2013)	36
Tabla 6. Sistema de evaluación estandarizado en algunos países de Latinoamérica. ...	40
Tabla 7 Estadios de la Propuesta de intervención e innovación.....	50
Tabla 8 Planeación de la Secuencia Didáctica (Momento 1)	51
Tabla 9 Planeación de la Secuencia Didáctica (Momento 2)	52
Tabla 10 Planeación de la secuencia didáctica (Momentos 3 y 4)	53
Tabla 11 Planeación de la secuencia didáctica (Momento 5).....	54
Tabla 12 Planeación de la secuencia didáctica (Momentos 6 y 7)	55
Tabla 13 Planeación de la secuencia didáctica (Momentos 8)	56
Tabla 14 Respuestas de estudiantes sobre lo que saben y lo que no saben del ciclo del Agua.....	66
Tabla 15 Progreso del modelo mental de los estudiantes.....	91

Lista de Figuras

	Pag.
Figura 1. Tendencia de publicaciones sobre el Aprendizaje Basado en Problemas (Fuente Web of Science, 2017. http://ezproxy.uninorte.edu.co:2062/RA/analyze.do).	32
Figura 2. Competencias de ciencias naturales evaluadas por el ICFES a estudiantes de quinto grado. (Fuente http://fisicainseg.blogspot.com.co/2014/06/ciencias-naturales.html)..	41
Figura 3 Ilustración de cómo funciona el ciclo del agua. (Fuente: concurso.cnice.mec.es)	69
Figura 4. Respuestas de estudiantes: ¿Sabías que la lluvia hace parte del Ciclo del Agua?. (Fuente: Respuestas de estudiantes)	78
Figura 5. Respuestas de estudiantes a la pregunta ¿Sabes por qué ocurren las inundaciones? (Fuente: respuestas de estudiantes)).	78
Figura 6 Entidades iniciales sobre el ciclo del agua. (Fuente: respuestas de estudiantes).	83
<i>Figura 7. Qué saben los estudiantes acerca del ciclo del agua. (Fuente: respuestas de estudiantes)</i>	83
<i>Figura 8. ¿Qué saben los estudiantes sobre las inundaciones? (Fuente: respuestas de estudiantes)</i>	85
Figura 9 Resultados arrojados por la rúbrica evaluativa a estudiantes. (Fuente: resultados arrojados por la rúbrica).	88

Lista de Anexos

	Pag.
Anexo A. Plan Secuencia Didáctica el Ciclo del Agua	101
Anexo B Exploración Saberes Previos	103
Anexo C Roles de los Miembros del Equipo	106
Anexo D Consolidación Lluvias de Ideas	107
Anexo E Lo Conocido y lo Desconocido (momento 3 y 4)	108
Anexo F Actividad de Rompecabezas.....	109
Anexo G Crucigrama	110
Anexo H Formato de Observación de la Secuencia Didáctica.....	111
Anexo I Rúbrica para Evaluar el Impacto de la Implementación de la Secuencia Didáctica.....	112
Anexo J Rubrica de Autoevaluación	113
Anexo K Evidencias de aplicación de la Secuencia Didáctica	115

1. Autodiagnóstico de la Práctica Pedagógica

1.1 Institución Educativa Distrital Liceo Samario

El Liceo Samario es una Institución Educativa de carácter oficial, que brinda su servicio educativo de calidad a estudiantes, padres de familia y sociedad en general. Orienta el proceso de formación integral de niños y jóvenes a través de una pedagogía cognitiva, constructivista, social, para que sean personas competentes, líderes, con alto sentido social, capaces de construir sus proyectos de vida que les permitan asumir con principios éticos y responsabilidad los grandes retos de un mundo globalizado, cada vez más cambiante y exigente. Esta institución cuenta con dos (2) sedes: La Sede N° 1 ubicada en la calle 27 N° 7 B 111, Barrio Taminaca en la cual se atiende una población de 1.470 estudiantes, cuenta con confortables aulas, seis (6) modernas salas para el desarrollo de tecnología educativa dotadas con equipos de última generación, se ha implementado una política de adecuación de espacios contando con restaurante escolar, un parque cultural que incluye un teatro al aire libre, un espacio para las prácticas agrícolas aula de práctica empresarial, biblioteca, laboratorios integrado de Ciencias y artes, sala de docentes, sala de coordinadores tienda escolar y departamento de orientación entre otros. La Sede N° 2 ubicada en la Calle 28 A N° 13-87 Barrio Bavaria – Boston, atiende 585 estudiantes entre ambas jornadas (mañana y tarde), esta sede cuenta con 9 aulas amplias, una (1) salas para el desarrollo de tecnología educativa dotadas con equipos de última generación, restaurante escolar, un parque, biblioteca, sala de audiovisuales, sala de coordinador y tienda escolar.

Esta institución ofrece los niveles de preescolar, básica primaria y secundaria, media técnica Académica, media técnica profesional: Técnico en operaciones financieras y contables

y Técnico en sistemas, programas articulados con el SENA, programas enfocados al ciclo de aprendizaje, que incluyen clases teóricas y lúdicas, con el claro propósito de formar líderes útiles para la sociedad de nuestro país. Nocturno bachillerato por ciclos (Sede 2) Desde grado 6 a grado 11, en un año se cursan dos grados de 6:20 p.m. a 10 p.m. Esta institución a pesar de estar ubicada en uno de los mejores barrios de la ciudad de Santa Marta (Bavaria y estrato 6) la población atendida pertenece a estratos socioeconómicos que van desde el estrato 1 hasta 3 que viven en barrios aledaños y que en muchas ocasiones los estudiantes provienen de familias disfuncionales, niños a cargo de sus abuelos o tíos. La IED Liceo Samario ha evolucionado positivamente y su progreso se pone en evidencia al observar hoy en día sus promociones de egresados, entre las cuales hasta la fecha se encuentran innumerables profesionales en distintos campos laborales y áreas del saber; así como también la evolución de su planta física y de su reconocimiento educativo como institución de Mejoramiento Continuo, otorgado por la Alcaldía Distrital a través de sus Secretaría de Educación. En la actualidad sostiene convenio interinstitucional en la modalidad de Comercio con el Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA) y Certificación de Calidad con INCONTEC.

1.2 Institución Educativa Distrital Nicolás Buenaventura

La IED Nicolás Buenaventura fundada en noviembre de 1990 y construida su sede propia en 1995, entregada a finales del mismo año, la sede principal está ubicada en el barrio Luis R. Calvo cuya dirección es Cra 51 N° 7B – 09, esta sede es una edificación de dos plantas unidos por escaleras de metro y medio 1 ½ de ancho, la primera planta, dividida en diez salones, un baño dividido para niños y niñas con bebederos, un comedor, una cocina con su despensa, la Rectoría, Secretaría y la Sala de Profesores con sus correspondientes baños, se adecuo un salón como biblioteca. En el año 2013 se implementó un proyecto de adecuación de 10 aulas con una

pequeña cancha múltiple, en la segunda planta hay diez salones un baño para cada sexo y la sala de informática con aire acondicionado, además se ha perfilado un salón como sala de informática la cual no cumple con las medidas deseadas, pero se trabaja en ella con las Tablet y los portátiles. La sede 2 de Chimila ubicada en Calle 9 C1 N° 54 A – 12 cuenta con 11 aulas para preescolar y básica primaria, una sala de informática la cual en estos dos últimos años se ha escogido como el aula grado 3° tanto en la jornada mañana, como en la tarde; además cuenta con una sede en arriendo Gimnasio Bastidas donde funciona los grados 9°, 10° y 11°.

El nombre inicial de esta prestigiosa institución educativa fue JESUS ESPELETA FAJARDO, pero en el año 2003 este nombre fue cambiado por el de NICOLAS BUENAVENTURA (prestigioso pedagogo) este cambio se hizo porque antes que esta institución adoptará este nombre ya otra institución educativa en el barrio la Paz en este mismo Distrito lo tenía y se prestaría para confusiones futuras. En el año 2001 se inició el bachillerato con un grado 6° que tenía 43 estudiantes en la jornada de la tarde, se laboraba en el comedor del restaurante escolar. En el año 2006 se entrega a esta comunidad y al país la primera promoción de Bachilleres, continuando con la educación para este sector donde se han graduado 701 estudiantes. Hoy día la institución cuenta con 1662 estudiantes entre hombres y mujeres desde los grados de preescolar hasta grado 11° de los estratos cero, uno y dos en condiciones de desplazamiento, familias en conflicto, violencia intrafamiliar, madres cabeza de hogar, hogares disfuncionales, afirmo que la institución tiene educandos con discapacidades en diferentes grados lo que hace que ella este el marco del proyecto implementado por el gobierno nacional en cuanto a la inclusión, también cuenta con educación para adultos en la jornada de la noche mediante los CLEB y CLEM. La institución cuenta con rectora en propiedad Yohana Díaz Carreño, coordinadora en propiedad Martha López, coordinadores por horas extras Alfonso

Reales y José Pardo Obed, psicólogo Ricardo Peñaranda y un grupo de docentes nombrados en propiedad y por horas extras en las tres jornadas. La institución cuenta con su PEI donde se formula claramente la misión, la visión, en ella se muestra que los jóvenes deben construir su proyecto de vida y prima la formación integral de los educandos, asimismo apuntan que los estudiantes deben ser líderes y certificados con calidad. Entre los valores que fomenta la institución están: tolerancia, respeto, solidaridad, justicia y responsabilidad y las dimensiones que desarrolla la institución son la biológica, la social, la cognitiva y la espiritual sin restricciones de creencia todo esto expuesto en el manual de convivencia de la institución.

El modelo pedagógico que tiene la institución es el de reconstrucción social, su enfoque pedagógico es el constructivista y su énfasis es académico. Se ejecutan proyectos transversales “el derecho te endereza” proyecto macro de la institución el cual fue ganador del foro local y regional, presentado como experiencia significativa exitosa en el foro educativo nacional 2016 “Ambiente escolar” entre más de 3000 experiencias inscritas el cual busca fortalecer las competencias y plan lector con acompañamiento del programa todos a aprender del ministerio de educación nacional y empresa privada. En cuanto al rendimiento académico la institución en prueba saber esta con un porcentaje mayor en el nivel insuficiente y mínimo lo que resulta con un Índice Sintético de Calidad bajo. El colegio le apunta mucho a la formación ciudadana por la problemática y el sector donde se encuentra ubicada. En su filosofía o ideario filosófico se desarrolla con base en los intereses y necesidades de la comunidad educativa y en su integración con el medio que lo rodea, lo cual conlleva a modificar la tradicional concepción de educación, que solo se concentraba en impartir conocimientos dentro del aula de clases. Entendemos la escuela como el escenario en donde no solamente se construye conocimiento académico, sino también el espacio para la formación de personas sensibles, interesadas por la suerte de su

comunidad, por la problemática de la colectividad, entre otras, y dispuestas a contribuir con su aporte reflexivo y solidario a solucionar problemas de forma pacífica, a partir de pactos o acuerdos que beneficien al sujeto en particular y la comunidad en general. La institución tendrá que ser un núcleo generador de posibilidades de interacción comunitaria y la articulación de acciones a nivel del barrio en la que tanto Estudiantes, Padres de Familia y Docentes serán el centro de las acciones.

1.3 Institución Educativa Distrital Julio José Ceballos Ospino.

La Institución Educativa Distrital JULIO JOSE CEBALLOS OSPINO, se encuentra dentro un caserío ubicado a orillas de la carretera que de Santa Marta conduce a Riohacha, exactamente en el kilómetro 54 de la troncal del Caribe, corregimiento de Guachaca, vereda de Buritaca, Fue creada en 1976, funcionando inicialmente con los niveles de la Básica Primaria, posteriormente en 1992 empieza a funcionar el nivel de preescolar y en 1997 se implementa el Bachillerato. En el año 2006 se comienza la educación para adultos. La institución cuenta actualmente con 5 sedes educativas ubicadas respectivamente en las veredas de Buritaca, Cabañas de Buritaca, Las Arepas, Los Linderos y Paz del Caribe. La gran mayoría de la población son migrantes del interior del país de los departamentos de Santander, Antioquia y Cundinamarca. Esta población ha tenido que convivir durante 20 años con grupos armados quienes se disputan el poder de las rutas para enviar la droga que se cultiva en la sierra nevada. La vereda tiene una población aproximada de 7.000 habitantes, las viviendas en su mayoría son de cemento y bloque encerrados con tablas, techo de zinc, Eternit y palma, gran parte de las casas no poseen servicios básicos; no existe alcantarillado, en algunos casos han construido pozas sépticas. Las familias viven en condiciones de hacinamiento.

En lo que se refiere al aspecto socioeconómico y cultural la población en su mayor parte se desempeña en la atención de turistas, la agricultura, cría de cerdos, ganado, gallinas, vendedores de frutas, verduras, hortalizas, gasolina de contrabando, algunos oficios domésticos y empleados en las empresas bananeras. Su salario oscila por debajo del mínimo por lo que no suplen sus necesidades básicas. Por las condiciones en que viven los estudiantes tienen hábitos de higiene insuficientes, poca conciencia en la conservación del medio, viéndose reflejado en algunos aspectos en la institución. En la vereda solamente existe como centro educativo la I. E. D. JULIO JOSE CEBALLOS OSPINO la cual presenta una infraestructura insuficiente, la construcción es de un 20% y el 80% está constituido por zonas verdes arborizadas. Contamos con un potencial ecológico favorable para reestructurarla y organizarla sin dañar el ambiente, convirtiéndola en un espacio ecológico autosuficiente.

1.4 Institución Educativa Distrital Técnica INEM Simón Bolívar

La Institución Educativa Distrital Técnica INEM Simón Bolívar es una escuela de carácter público que atiende una población de 2863 estudiantes de los cuales 965 pertenecen a la Básica Primaria. En la Sede Principal Campestre se atienden 395 y en la Sede 2 Las Malvinas un total de 570 estudiantes. La población atendida pertenece a estratos socioeconómicos muy bajos que viven en barrios en estado de vulnerabilidad y en una gran proporción provienen de familias disfuncionales y con un alto componente de violencia en los entornos cercanos a ellos. La sede principal está ubicada en la Calle 29A N° 31-480 del Barrio Mamatoco, al lado del Centro Comercial Buenavista, y la sede 2, Las Malvinas, está ubicada en del Barrio Las Malvinas.

El Modelo Pedagógico institucional pretende desarrollar una mentalidad y cultura de emprendimiento, al mismo tiempo que desarrollo las competencias básicas, ciudadanas,

laborales y empresariales. Para lograr esto se apoya en la teoría de Aprendizaje Significativo de David Ausubel partiendo de un entorno simbólico, físico y social donde confluyen maestros, estudiantes y las fuentes del conocimiento para lograrlo. De esta manera se garantiza la participación activa de los estudiantes y se promueve en ellos la autonomía. Adicionalmente, los educandos aprenden a interpretar, argumentar, proponer y desarrollar la antes mencionada Cultura del Emprendimiento.

Aunque el Modelo Pedagógico se basa en la teoría de Aprendizaje Significativo para explicar la forma en que aprenden los estudiantes podemos ver que en las clases se imparte el conocimiento como un estado de los objetos y fenómenos ya acabados, como si el conocimiento no evolucionara, o como si no pudiera el sujeto que aprende transformar ese conocimiento, o al menos ser parte de su propio proceso de construcción del mismo.

2. Planteamiento Del Problema

En Colombia se plantea de carácter obligatorio la enseñanza del área de Ciencias Naturales en los establecimientos educativos públicos, es por ello que el Ministerio de Educación ha hecho esfuerzos para que al enseñar Ciencias Naturales se puedan fortalecer las competencias básicas. El resultado de este esfuerzo no ha sido el mejor y se ha establecido que se enseña Ciencias tradicionalmente para favorecer la acumulación de información, la memorización y la repetición de teorías, leyes y experimentos. Esa praxis tradicional no contribuye a que los educandos desarrollen sus competencias básicas y superiores. Esas debilidades acaecen debido al exclusivo trabajo de procesos cognitivos y volitivos para el desarrollo de competencias científicas, a las prácticas en el salón de clase influenciadas por el positivismo que buscan el conocimiento objetivo y acumulativo, lejos de las tendencias actuales de la construcción del conocimiento científico.

En las Instituciones Educativas donde laboramos como la enseñanza de las ciencias se sigue impartiendo con el modelo tradicional, pocos docentes entran en la innovación y aplicación de nuevas estrategias para la enseñanza de las ciencias naturales, lo cual se refleja en los resultados de la prueba saber aplicada por el ICFES y en particular en los bajos resultados de los educandos cuando se enfrentan a preguntas que evalúa la competencia explicación de fenómenos. Para constatar lo anterior se realizó un análisis sobre los resultados de la prueba saber en el área de ciencias naturales correspondiente a los años 2009, 2012, 2014 y 2016. El análisis de los resultados presentados muestra, en las tablas 1, 2, 3 y 4, las fortalezas y debilidades relativas en las competencias evaluadas por la prueba saber. En cada tabla las valoraciones de las fortalezas o debilidades relativas se obtienen a partir de la comparación del puntaje promedio del establecimiento educativo en cada competencia del área evaluada. Según

el ICFES (2016) este puntaje promedio está definido como una medida que se obtiene al sumar los puntajes obtenidos por cada estudiante en una determinada área y dividir ese total por el número de estudiantes evaluados.

Este valor sirve para saber cuál fue el puntaje más representativo de los estudiantes en un determinado grado y área, además realiza comparaciones con los puntajes promedio obtenidos por los distintos grupos de referencia; por ejemplo, con respecto al conjunto de los establecimientos educativos de la entidad territorial o frente al conjunto de instituciones oficiales de Colombia con los puntajes promedio en esa misma competencia del conjunto de instituciones educativas del país que tuvieron un puntaje promedio similar en el área. Los resultados en las competencias evaluados se presentan a través de unas convenciones como:



Muy fuerte, enunciado que identifica que los puntajes promedios en esta competencia quedaron con valores muy altos en comparación con el valor promedio. Las instituciones que quedan categorizada con este rotulo muestran que tienen muchas fortalezas en un área determinada.



Fuerte, término que expresa que el puntaje promedio de cada estudiante resulta con un valor alto por encima del puntaje promedio. Estar en esta convención identifica a los estudiantes con ideas claras y afirmaciones válidas.



Similar, expresión que significa que el puntaje promedio de cada estudiante está con un valor parejo, casi igual o muy cercano a otras instituciones. Ejemplo, con respecto al conjunto de los establecimientos educativos de la entidad territorial, o frente al conjunto de instituciones oficiales de Colombia. Estar en esta categoría es positivo para la institución



Débil, término que identifica que los puntajes promedio de los educados están por debajo del valor promedio, aquí se infiere que un grupo de estudiantes tiene debilidades ya pueden ser en las competencias o en los componentes evaluados en la prueba saber.



Muy débil, enunciado que identifica que los puntajes promedios en esta competencia quedaron con valores muy por debajo en comparación con el valor promedio. Las instituciones que quedan categorizada con este rotulo muestran que tienen demasiadas debilidades en un área determinada.

Tabla 1 Fortalezas y debilidades en las competencias y componentes evaluados por la Prueba Saber 2009

Competencias Instituciones	Uso del Conocimiento Científico	Explicación de Fenómenos	Indagación
INEM Simón Bolívar	D	D	F
Nicolás Buenaventura	D	S	F
Liceo Samario	F	S	D
Julio José Ceballos O.	MF	MD	MD

Convenciones: F= Fuerte D= Débil MD: Muy débil S: Similar MF: Muy fuerte
Fuente de datos: Pruebas Saber Competencias Ciencias Naturales 2009. (Elaboración propia)

Tabla 2. Fortalezas y debilidades en las competencias y componentes evaluados por la Prueba Saber 2012.

Competencias Instituciones	Uso del Conocimiento Científico	Explicación de Fenómenos	Indagación
INEM Simón Bolívar	F	S	MF
Nicolás Buenaventura	MF	F	D
Liceo Samario	D	F	MF
Julio José Ceballos O.	D	F	D

Convenciones: F= Fuerte D= Débil MD: Muy débil S: Similar MF: Muy fuerte

Fuente de datos: Pruebas Saber Competencias Ciencias Naturales 2012. (Elaboración propia)

Tabla 3. Fortalezas y debilidades en las competencias y componentes evaluados por la Prueba Saber 2014.

Competencias Instituciones	Uso del Conocimiento Científico	Explicación de Fenómenos	Indagación
INEM Simón Bolívar	D	S	S
Nicolás Buenaventura	F	D	S
Liceo Samario	S	F	D
Julio José Ceballos O.	MF	MD	F

Convenciones: F= Fuerte D= Débil MD: Muy débil S: Similar MF: Muy fuerte

Fuente de datos: Pruebas Saber Competencias Ciencias Naturales 2014. (Elaboración propia)

Tabla 4. Fortalezas y debilidades en las competencias y componentes evaluados por la Prueba Saber 2016.

Competencias Instituciones	Uso del Conocimiento Científico	Explicación de Fenómenos	Indagación
INEM Simón Bolívar	D	D	F
Nicolás Buenaventura	F	D	S
Liceo Samario	D	D	F
Julio José Ceballos O.	MF	D	MD

Convenciones: F= Fuerte D= Débil MD: Muy débil S: Similar MF: Muy fuerte

Fuente de datos: Pruebas Saber Competencias Ciencias Naturales 2016. (Elaboración propia)

Según el resultado histórico de las Pruebas Saber del ICFES de los años 2009, 2012, 2014 y 2016 en el área de ciencias naturales se observa que las cuatro Instituciones Educativas tienen debilidades en la competencia explicación de fenómenos. Por esa razón, se deben implementar de forma inmediata estrategias metodológicas que apunten a fortalecer esta competencia. Es decir, los educandos deben estar en capacidad de establecer relaciones significativas entre los conceptos propios de las ciencias naturales y actuar socialmente de manera eficiente, honesta y ética. También se hace necesario que puedan valorar los hechos y la calidad de evidencias que permiten aprovechar y abordar una situación problemática rigurosamente, formular preguntas y plantear problemas válidos, predecir explicaciones en el ámbito de las ciencias naturales, construir distintas alternativas de solución o formas de actuar frente a una situación problema y seleccionar con racionalidad la más adecuada, el desarrollo de la capacidad para tomar decisiones usando el conocimiento disciplinar de las ciencias

naturales y la creatividad con la cual se fomenta la capacidad para hacer innovaciones, producir específicamente y aparte contribuir a la transformación real de su entorno.

Expresado todo lo anterior y con la puesta en marcha de una propuesta de intervención e innovación pedagógica en el área de ciencias naturales Planteamos el siguiente problema: ¿Cómo fortalecer la competencia explicación de fenómenos del área de ciencias naturales en los educandos del grado quinto de las Instituciones Educativas INEM Simón Bolívar, Julio José Ceballos, Liceo Samario y Nicolás Buenaventura a través del Aprendizaje Basado en Problemas?

3. Justificación

Actualmente Colombia tiene definido en su Plan Nacional de Desarrollo el propósito de convertirse en el país mejor educado de América latina en el año 2025. Una de las estrategias para lograrlo es la implementación de evaluaciones internas y externas como las Pruebas Saber que se aplican anualmente a los estudiantes de los grados 3°, 5°, 7°, 9° y 11° para medir el avance del desarrollo de las competencias en las áreas de matemáticas, lenguaje y ciencias naturales. Igualmente, Colombia participa en las pruebas Pisa para medir el avance de su educación al comparar el rendimiento de sus estudiantes con el de estudiantes de otros países.

Por consiguiente, tomando como objeto de estudio el área de ciencias naturales y habiendo realizado el análisis con respecto a las tres competencias del área como lo son: El uso del conocimiento científico, la Explicación de fenómenos y la indagación; según resultados obtenidos en los años 2009, 2012, 2014 y 2016 (históricos del ICFES, PRUEBA SABER) específicamente en los grupos del grado quinto en las Instituciones Educativas del distrito de Santa Marta que acompañamos: IED Liceo Samario, IED Nicolás Buenaventura, IED Julio José Ceballos e IED Técnica INEM Simón Bolívar se pudo apreciar que los estudiantes muestran mayor debilidad en la competencia de explicación de fenómenos.

Es pertinente trabajar sobre el fortalecimiento de esta competencia en los educandos de las instituciones intervenidas porque ello puede impactar positivamente en el entorno social y ambiental de las comunidades relacionadas toda vez que tengamos en cuenta la relación de ésta con temas fundamentales como la contaminación por residuos sólidos y orgánicos que generan problemas ambientales, las inundaciones en la ciudad de Santa Marta, por citar ejemplos.

Por otra parte, el presente trabajo acude al llamado de la Maestría en Educación con énfasis en Ciencias Naturales, que busca, durante su acompañamiento y la aplicación de una propuesta de innovación pedagógica, facilitar y orientar a docentes y estudiantes en la transformación deliberada, intencional o voluntaria de sus modelos científicos para que sean conscientes de lo importante que puede ser ese cambio frente a las problemáticas sociales y ambientales que se presentan en lo cotidiano de sus experiencias. Para ello, contamos con el recurso humano necesario para llevar a cabo la intervención pedagógica si tenemos en cuenta nuestras áreas del saber (Ciencias Naturales, Matemáticas y Lenguaje) las cuales poseen una correlación fundamentalmente importante para la aplicación de este proyecto. Además, para la ejecución de nuestro proyecto se cuenta con personas expertas e idóneas en la Facultad de Educación de la Universidad del Norte orientándonos en este proceso.

4. Objetivos

4.1 Objetivo General

Fortalecer la competencia explicación de fenómenos del área de Ciencias Naturales en los estudiantes del grado quinto de las Instituciones Educativas INEM Simón Bolívar, Julio José Ceballos, Liceo Samario y Nicolás Buenaventura a través del Aprendizaje Basado en Problemas.

4.2 Objetivos Específicos

- Diseñar una secuencia didáctica usando la estrategia del Aprendizaje Basado en Problemas para potenciar la competencia “Explicación de Fenómenos”.
- Aplicar y evaluar la secuencia didáctica “El Ciclo del agua y su relación con las inundaciones en la ciudad de Santa Marta” teniendo en cuenta los Referentes Curriculares de Calidad y la progresión del Modelo Estudiantil Inicial.

5. Marco Teórico

En este apartado se presentará un acercamiento conceptual y teórico de la presente propuesta de innovación en intervención pedagógica. Se exponen los principales ejes temáticos aquí involucrados: Aprendizaje Basado En Problemas (ABP), Aprendizaje por competencias, Explicación, innovación pedagógica y secuencias didácticas.

En la literatura existe grueso número de publicaciones que abordan estas temáticas de mucho interés para la comunidad investigativa de ciencias de la educación. En la figura 1, se evidencia la tendencia al aumento en el número de publicaciones sobre los temas centrales de esta propuesta de innovación. El Aprendizaje Basado en Problemas cuenta con una gran cantidad de publicaciones con respecto al tópico de enseñanza por competencias. Al explorar estas dos temáticas de relevancia en el ámbito de la pedagogía se encuentra una menor cantidad de publicaciones, pero de gran interés en el presente trabajo.

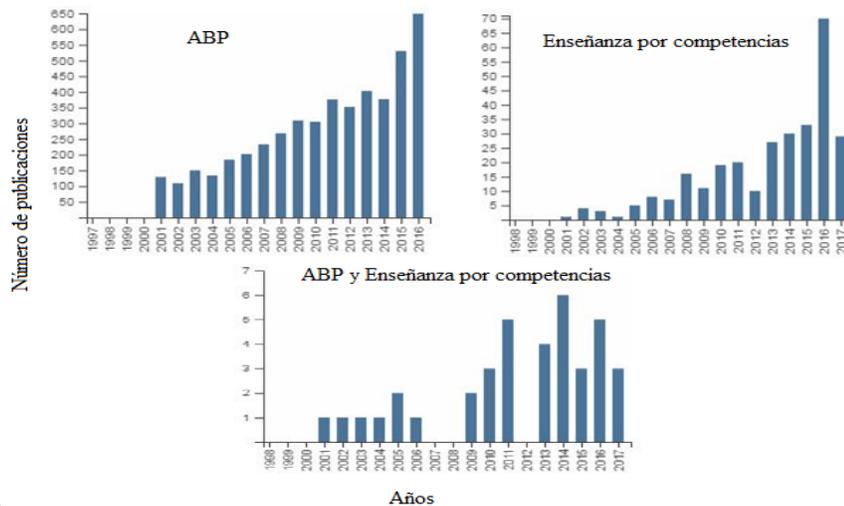


Figura 1. Tendencia de publicaciones sobre el Aprendizaje Basado en Problemas (Fuente Web of Science, 2017. <http://ezproxy.uninorte.edu.co:2062/RA/analyze.do>).

5.1 Aprendizaje basado en problemas

El siglo XXI requiere que los estudiantes desarrollen habilidades que los preparen en su vida escolar, universitaria y los retos en la vida (López Silva, 2011). Estas habilidades deben ser desarrolladas en los siguientes pilares: comunicación, elaboración, creatividad y pensamiento crítico. Estas habilidades esenciales deben desarrollarse a lo largo de la vida escolar del estudiante. El aprendizaje basado en problemas ofrece gradualmente la mejor forma de desarrollar estas habilidades esenciales del siglo XXI (Krauss & Boss, 2013). El origen del ABP data de mediados de los años 60 en la Universidad de Mc Master, Hamilton (Canadá), es una estrategia que basa el aprendizaje en la discusión y solución de problemas y tiene un papel importante en la motivación del alumno (Prieto Navarro, 2006, págs. 173-196).

El ABP es una estrategia de enseñanza que favorece tanto el aprendizaje grupal, como el autónomo y el global que se centra en la solución de problemas reales y concretos, que se relacionan con el entorno escolar en el que tendrá que desenvolver los estudiantes, permite la adquisición y el fomento de competencias específicas, y otras más generales como creatividad, reflexión crítica, comunicación y toma de decisiones en equipo” (Bas Peña, 2011, págs. 42-44)

De acuerdo con Morales y Landa (2004) existe suficiente evidencia de la efectividad de esta metodología de aprendizaje para alcanzar las metas de formación de los estudiantes, implementándose en multitud de escenarios y grados académicos (Págs. 145-157).

5.2 Competencia científica

La competencia científica está definida como la capacidad de usar el conocimiento científico, identificar las cuestiones científicas y concluir con base en la evidencia para

comprender y ayudar a tomar decisiones sobre el mundo natural y los cambios hechos a través de la actividad humana. La adquisición de la competencia científica conlleva al desarrollo de capacidades como:

a) Identificación de cuestiones científicas; b) La explicación de fenómenos; y c) La utilización de pruebas científicas (Cañas, Martín Díaz, & Nieda, 2007, pág. 34).

5.3 Explicar

De acuerdo con Toro Baquero, Reyes Blandón, & Martínez (2007), explicar es una competencia que da razón de la capacidad para construir y comprender argumentos, representaciones o modelos que den razón de fenómenos y al fortalecerla fomenta en el estudiante una actitud crítica y analítica.

5.4 Las bases del aprendizaje basado en problemas

Hace un par de décadas se concebía que la enseñanza era sinónimo de un proceso que consistía en desarrollar clases magistrales y expositivas que priorizaban los conceptos sobre los ejemplos y sus aplicaciones (Morales Bueno & Landa Fitzgerald, 2004).

Aquellas formas de enseñanza, junto con técnicas de evaluación que se limitaban casi por completo a comprobar la memorización, venía caracterizando la enseñanza en diversos grados académicos. Con respecto al ABP como estrategia de innovación educativa, se pueden señalar tres principios en el aprendizaje que nos ayudan a entender el desarrollo del ABP, que son: En primer lugar, el aprendizaje es un proceso constructivo (no repetitivo). En segundo lugar, el proceso cognitivo conocido como metacognición influye en el uso del conocimiento. Y, por último, ciertos factores externos como los factores sociales y contextuales influyen en el aprendizaje (Glaser, 1991).

1. Proceso constructivo. A partir de los referentes teóricos y los principios básicos constructivistas, la Enseñanza y el Aprendizaje son procesos de construcción del conocimiento esencialmente individual e interno que dependen del nivel de desarrollo cognitivo, de los componentes motivacionales y emocionales, y es inseparable del contexto social y cultural en el que tiene lugar. En función de cómo se realice ese proceso, la nueva información acoplada puede consultarse o recuperarse con menor esfuerzo y quedar guardada en forma de conocimiento (Cahuana Fernandez, 2011).

2. La meta cognición y su relación con el aprendizaje. La meta cognición es un elemento esencial del aprendizaje en el que se establecen metas, se seleccionan estrategias y se evalúan los resultados alcanzados. Para desarrollar la meta cognición Bruning, Schraw, & Ronning, (1995) postulan estrategias de enseñanza dirigidas a motivar al estudiante y a centrarse en la comprensión en vez de en la memorización.

3. Los factores sociales y contextuales influyen en el aprendizaje. Existen aspectos externos al individuo que pueden ejercer influencia en su proceso de aprendizaje y en los resultados alcanzados, por ejemplo, los factores sociales (Glaser, 1991).

Con el ABP nos encontramos ante una estrategia de aprendizaje que, puede mejorar los procesos educativos y las formas de enseñanza apoyándose en un concepto de aprendizaje basado en la Metacognición.

5.5 El aprendizaje basado en problemas: concepto y dimensiones principales

Entre las ventajas del ABP, se encuentra el fomento de una actitud positiva del estudiante hacia el aprendizaje respetando su autonomía (Poot Delgado, 2013), de esta forma se motiva al alumno y se logra obtener una mayor implicación en la asignatura que se pueda traducir en

mejores resultados, ya que con el uso de problemas se influye positivamente en la motivación de los estudiantes (Polanco, 2005).

Con el ABP se destacan las siguientes características según Albanese y Mitchell (1993): es una estrategia activa de enseñanza en la que los estudiantes participan constantemente en la adquisición de su propio conocimiento, centrando la clase en el estudiante y otorgándole el papel al profesor de guía o tutor en el aprendizaje.

Diversos autores han trabajado en el desarrollado de las fases del proceso del ABP, siendo las principales diferencias el momento en el que los estudiantes especifican el problema. Para el caso de lo que proponen Morales Bueno y Landa Fitzgerald, (2004), el problema se define tras una larga reflexión y conciencia de las situaciones que lo producen, Tabla 5.

Tabla 5 Desarrollo y fases del proceso ABP según Morales y Landa (2013)

Morales y Landa, 2004. El Problema se define tras una reflexión y consciencia.			
1. Leer y analizar el escenario del problema	2. Realizar una lluvia de ideas.	3. Hacer una lista con aquello que se conoce.	4. Hacer una lista con aquello que no se conoce.
5. Hacer una lista con aquello que necesita hacerse para resolver el problema.	6. Definir el Problema.	7. Obtener información.	8. Presentar resultados.

Con respecto a la evaluación del ABP es interesante destacar aquellas técnicas que, según la literatura, pueden medir adecuadamente los resultados de los alumnos que basan su aprendizaje en este sistema. En este sentido, destacan las técnicas de método del caso, exámenes en los que no se dé la reproducción automática de los contenidos estudiados (conceptos teóricos), la autoevaluación, en la que el propio interesado realiza un análisis de su trabajo o, la evaluación

realizada entre pares, en la que son dos evaluadores externos los que revisan el resultado (Morales Bueno y Landa Fitzgerald, 2004).

5.6 ¿Qué es una competencia?

Diferentes autores han definido las competencias de la siguiente manera: “una competencia es la destreza para demostrar la secuencia de un sistema del comportamiento que funcionalmente está relacionado con el desempeño o con el resultado propuesto para alcanzar una meta, y debe demostrarse en algo observable, algo que una persona dentro del entorno social pueda observar y juzgar” (Boyatzis, 1982). Otro autor la define como “la capacidad de acción eficaz frente a una familia de situaciones que dispone de los conocimientos necesarios y de la capacidad de movilizarlos con buen juicio, a su debido tiempo, para definir y solucionar verdaderos problemas” (Perrenoud, 2004). Desde el enfoque socio formativo se definen las competencias como “actuaciones integrales ante actividades y problemas del contexto, con idoneidad y compromiso ético integrando el saber ser, el saber hacer y el saber conocer, en una perspectiva de mejora continua” (Tobón Tobón, Pimienta Prieto, y Garcia Fraile, 2010).

5.7 ¿Qué es el Aprendizaje basado en Competencias?

La educación basada en el aprendizaje por competencias se puede fundamentar en enfoques teóricos muy distintos según la adopción del paradigma epistemológico se use como marco de referencia para explicar el conocimiento. Un primer enfoque es el cognitivo, basado en el enfoque conductista-cognitivo, donde el estudiante es competente si reproduce literalmente los contenidos aprendidos. En el enfoque constructivista, el estudiante construye sus conocimientos contrastando y adaptando sus conocimientos nuevos con los previos; conlleva esto un planteamiento específico en los procesos de enseñanza y aprendizaje del

alumno, esta actividad compete al docente quien promoverá la creación de ambientes de aprendizaje y situaciones educativas apropiadas al enfoque de competencias, favoreciendo las actividades de investigación, trabajo colaborativo, resolución de problemas, elaboración de proyectos educativos interdisciplinarios, entre otros (Tobón Tobón, Pimienta Prieto, & Garcia Fraile, 2010).

5.8 ¿Cuál es la finalidad del Aprendizaje Basado en Competencias?

“El propósito del Aprendizaje Basado en Competencias es la formación integral del individuo que representa el reconocimiento de una serie de saberes” (López Silva, 2011):

- Saber conocer: desarrollar nuevos conocimientos, lo cual se relaciona también con la formación permanente y a lo largo de toda la vida, en todos los ámbitos de la misma: académica, profesional y social.

- Saber hacer: dominio de métodos, estrategias y técnicas enfocadas al desarrollo de diversas tareas personales y profesionales.

- Saber ser: son el conjunto de actitudes y formas de actuar con las personas, lo cual nos permitirá desarrollar competencias sociales. Se relaciona también con las actitudes hacia la iniciativa, el liderazgo y la motivación frente a las tareas de la vida diaria.

5.9 ¿Cómo enseñar y evaluar por competencias?

La propuesta de un currículo por competencias va más allá del currículo tradicional y académico, ya que partiendo de la lógica del ‘saber’ desemboca en la lógica del ‘saber hacer’. Desde este principio, lo importante no es sólo que el estudiante maneje un cumulo de conocimientos, sino que pueda además usar y aplicarlos en situaciones y contextos reales. De

esta forma se puede reducir la brecha entre la teoría y la práctica, entre el conocimiento y la acción.

5.10 Competencias en Ciencias Naturales y Educación Ambiental en Colombia

Como derrotero para la implementación de currículo y evaluación basada en competencias educativas, en Colombia se han implementado tres competencias generales básicas y siete competencias específicas (transversales en las pruebas de química, física y biología).

Las competencias generales básicas son:

- La interpretación que hace posible apropiarse representaciones del mundo y la herencia cultural.
- La argumentación que permite construir explicaciones y establecer acuerdos.
- La proposición que permite construir nuevos significados y proponer acciones y asumirlas responsablemente previendo sus consecuencias posibles (MEN, 2006).

Para la enseñanza de las ciencias naturales conviene definir ciertas competencias específicas que dan cuenta de manera más precisa de la comprensión de los fenómenos y del quehacer en el área. En ciencias naturales con el desarrollo de estas competencias se evidencia cómo el estudiante comprende y usa el conocimiento de las ciencias para dar respuestas a sus preguntas, ya sean de carácter disciplinar, metodológico y actitudinal (MEN, 2006).

Estas competencias específicas son: Identificar, Indagar, Comunicar y Explicar. Estas última comprendida como la capacidad para construir y comprender argumentos, representaciones o modelos que den razón de fenómenos (MEN, 2006).

5.11 Evaluaciones diagnósticas y las competencias educativas

La educación es reconocida por su importancia para el desarrollo socioeconómico de un país, y las autoridades educativas de estos realizan esfuerzos para determinar el rendimiento de los estudiantes. Producto de este interés, han diseñado sistema de medición de calidad educativa y rendimiento de los estudiantes en forma de sistemas estandarizadas de evaluación basados en competencias. En Latinoamérica varios países han desarrollado su propio sistema de evaluación estandarizado (Tabla 6).

Tabla 6. Sistema de evaluación estandarizado en algunos países de Latinoamérica.

País	Prueba estandarizada	Año de Implementación	Detalles de la prueba
Chile	Sistema de Medición de la Calidad Educativa (SIMCE)	1988	--
Brasil	Sistema Nacional de Evaluación de la Educación Básica (SAEB).	1990	--
Colombia	Examen de Estado para la admisión a la educación superior (ICFES)	1964	Aplicado a todos los estudiantes de último año de secundaria
Colombia	Sistema Nacional para la Evaluación de la Calidad Educativa (SABER)	1991	Se aplica a estudiantes de 5° y 9° grado. Comenzó en 1991 como piloto. Entre 2002 y 2003 se llevó a cabo la primera aplicación censal. Evalúa las áreas de Lenguaje, Matemáticas, Ciencias Naturales y

			Competencias Ciudadanas. A partir de 2005 se incluyó Ciencias Sociales.
Argentina	Sistema Nacional para la Evaluación de la Calidad Educativa	1993	---
Bolivia	El Sistema de medición y evaluación de calidad de la educación (SIMIA)	1996	----
Ecuador	Sistema de medición de la calidad educativa (SIMECAL)	1993	----

Fuente: (Gómez, 2004).

La propuesta del Ministerio de Educación Nacional (2006) con la publicación de los Estándares Básicos de Competencia buscaba la “comprensión de las ciencias naturales como un área caracterizada por lenguajes propios y formas particulares de abordar los problemas”. En esa medida, se abandonó la idea de evaluar las ciencias naturales a través de competencias transversales a todas las áreas del conocimiento (interpretar, argumentar y proponer) MEN, (2003) y se pasó a la evaluación de competencias específicas. La figura 2 la presenta en términos de las competencias y componentes que se evalúan en la prueba SABER. (MEN, 2006).

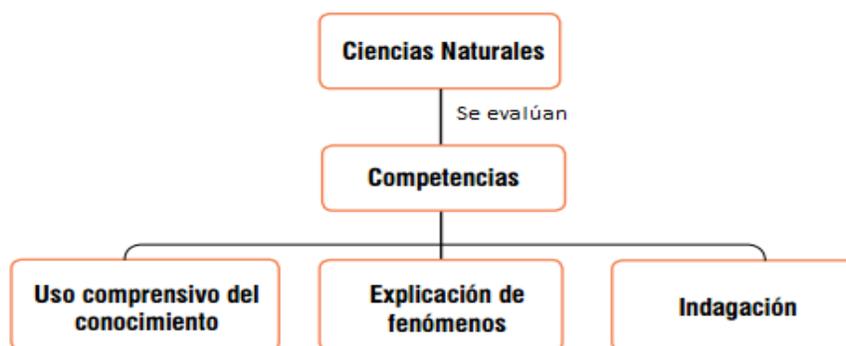


Figura 2. Competencias de ciencias naturales evaluadas por el ICFES a estudiantes de quinto grado. (Fuente <http://fisicainseg.blogspot.com.co/2014/06/ciencias-naturales.html>)

5.12 Secuencias Didácticas

Las secuencias didácticas buscan mediar las relaciones entre el docente y el contenido a aprender. Desde una postura reflexiva e investigativa de la práctica docente y considerando el contexto estudiado permitirá la construcción de saber sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje. Estas acciones se apoyarán en la didáctica como marco de reflexión de las prácticas de intervención, y ofrecerá al docente elementos para observar, razonar, planear y evaluar las prácticas pedagógicas que se dan en el aula al construir nuevos conocimientos.

Con el uso de la didáctica el docente hace converger su conocimiento sobre ciencias naturales y su saber profesional para identificar los conocimientos centrales de su campo disciplinar y después hacer un ajuste a lo que debe enseñar. El objeto de estudio recibe entonces un proceso desde un contenido del saber a un contenido a enseñar; “un contenido del saber que ha sido designado como saber a enseñar sufre a partir de entonces un conjunto de transformaciones adaptativas que van a hacerlo apto para ocupar un lugar entre los objetos de enseñanza”, tal como lo señala Chevelard citado en Buchelli (2009) cuando se refiere al término Transposición Didáctica a la que le atribuye también “la utilidad de (...) lograr que el estudiante aprenda el objeto de enseñanza desde su nivel de comprensión.

La secuencia didáctica constituye una estrategia pedagógica, es un recorrido definido por el docente buscando que el estudiante pueda construir y reconstruir conocimiento. La planeación por secuencias didácticas destaca la importancia de contar con recursos didácticos apropiados para realizar actividades que causen en los estudiantes la formación del pensamiento crítico y autónomo mediante la construcción de trayectos que abordan un determinado tema de forma progresiva, evitando la enseñanza de temas fragmentados y sin una articulación clara (Londoño citado en Barrera, 2018).

Las secuencias didácticas deben ser organizadas a partir de los referentes de calidad nacional: Estándares Básicos en Competencias y Lineamientos Curriculares, Derechos Básicos de aprendizaje, de la disciplina específica, en nuestro caso los establecidos por el Ministerio de Educación Nacional para las Ciencias Naturales y la Educación Ambiental.

Para el diseño, ejecución y elaboración de una secuencia didáctica se siguieron las pautas propuestas por la Doctora Melina Furman.

Es fundamental que la secuencia esté diseñada como un guion, es decir, como un trayecto de ideas que se van desarrollando paulatinamente, como un relato que lleva a los alumnos, desde un punto inicial, pasando por etapas que los van ayudando a construir conocimientos y habilidades nuevas, de manera progresiva y coherente Melina Furman (2012, pág. 51) citada en Londoño (2014).

Con una planeación acertada de secuencias didácticas se puede alcanzar los objetivos inmersos en esta propuesta de intervención e innovación pedagógica que integre y alcance los propósitos de la estrategia ABP para fortalecer el área de ciencias naturales y el mejoramiento en los resultados de las pruebas saber en los estudiantes de las instituciones intervenidas.

5.13 Teoría del aprendizaje significativo

Aprendizaje significativo es aquél en lo que ideas expresadas simbólicamente interactúan de manera sustantiva y no arbitraria con lo que el aprendiz ya sabe. Sustantiva quiere decir no literal, que no es al pie de la letra, y no arbitraria significa que la interacción no se produce con cualquier idea previa, sino con algún conocimiento específicamente relevante ya existente en la estructura cognitiva del sujeto que aprende (Moreira, 2012).

Este conocimiento, específicamente relevante de la estructura cognoscitiva del estudiante, que puede ser: una imagen, un concepto o una proposición, un símbolo ya significativo, un modelo mental, Ausubel lo llama *subsunsor* (conocimientos previos) o *idea-ancla*. Ausubel (1983) lo define como una estructura y/o conocimiento específico, existente en la estructura de conocimientos del individuo, que permite o sirven de base (idea ancla) y así darle significado a la adquisición de un nuevo conocimiento que le es presentado o que es descubierto por él. Los conocimientos previos o *subsunsores* son fundamentales para formar o sistematizar nuevos conocimientos tanto por recepción como por descubrimiento, la atribución de significados a nuevos conocimientos depende de la existencia de conocimientos previos específicos y de la interacción con ellos. Los *subsunsores* pueden ser conceptos amplios, claros, estables o inestables, esto quiere decir que en el proceso educativo, es importante considerar lo que el individuo ya sabe de tal manera que establezca una relación con aquello que debe aprender.

El aprendizaje significativo ocurre cuando una nueva información "se conecta" con un concepto relevante ("*subsunsor*") pre existente en la estructura cognitiva, esto implica que, las nuevas ideas, conceptos y proposiciones pueden ser aprendidos significativamente en la medida en que otras ideas, conceptos o proposiciones relevantes estén adecuadamente claras y disponibles en la estructura cognitiva del individuo y que funcionen como un punto de "anclaje" a las primeras. Este proceso de aprender significativamente tiene lugar si el educando tiene en su estructura cognitiva conceptos como: ideas y proposiciones estables y definidas, con los cuales la nueva información puede interactuar. A manera de ejemplo en física, si los conceptos de sistema, trabajo, presión, temperatura y conservación de energía, ya existen en la estructura cognitiva del alumno, estos servirán de *subsunsores* para nuevos conocimientos referidos a

termodinámica, tales como máquinas térmicas, ya sea turbinas de vapor, reactores de fusión o simplemente la teoría básica de los refrigeradores; el proceso de interacción de la nueva información con la ya existente, produce una nueva modificación de los conceptos *subsuno*res (trabajo, conservación de energía, etc.), esto implica que los *subsuno*res pueden ser conceptos profundos, claros, sólidos o débiles. Todo ello depende de la manera y la frecuencia con que son expuestos a interacción con nuevas informaciones.

El *subsunor* puede tener mayor o menor estabilidad cognitiva, puede estar más o menos diferenciado, o sea, más o menos elaborado en términos de significados. Sin embargo, como el proceso es interactivo, cuando sirve de idea-ancla para un nuevo conocimiento, él mismo se modifica adquiriendo nuevos significados, corroborando significados ya existentes. Es importante reiterar que el aprendizaje significativo se caracteriza por la *interacción* entre conocimientos previos y conocimientos nuevos y que esa interacción es no literal y no arbitraria. En ese proceso, los nuevos conocimientos adquieren significado para el sujeto y los conocimientos previos adquieren nuevos significados o mayor estabilidad cognitiva. Las condiciones esenciales que deben presentarse para que exista realmente un aprendizaje significativo en el proceso de enseñanza y aprendizaje son:

1. *El material de Aprendizaje debe ser potencialmente significativo.*
2. *Que el significado potencial se convierta en contenido cognoscitivo nuevo, diferenciado e idiosincrático dentro de un individuo.*
3. *Debe el alumno presentar una predisposición para aprender.*

La primera implica que el material de aprendizaje (libros, clases, "Software" educativos...) tiene significado lógico (es decir, que sea relacionable de forma en la arbitraria y en el literal con una estructura cognitiva apropiada y relevante), la segunda que el aprendiz ha adquirido un "significado psicológico" de esta forma el emerger del significado psicológico no solo depende de la representación que el alumno haga del material lógicamente significativo, "sino también que tal alumno posea realmente los antecedentes ideativos necesarios" (Ausubel, 1983: 55) en su estructura cognitiva y la tercera que el aprendiz tenga en su estructura cognitiva ideas-ancla relevantes con las cualesquiera que se relacionen ese material. Es decir, el material debe ser relacionable con la estructura cognitiva y el aprendiz debe tener el conocimiento previo necesario para hacer esa relación de forma en la arbitraria y no-literal.

5.14 Modelo en las ciencias naturales

Según Adúriz Bravo & Izquierdo Aymerich (2009), en el lenguaje común el término modelo puede variar de significado según su uso, y los clasifica en dos grandes grupos: el primero, aquellos que refieren a una idea a imitar, representativa de una situación más general y el segundo se refiere a una imitación o simulación de su origen que simplifica, incorporando elementos centrales y dejando pasar por alto detalles y facilitar así su entendimiento.

Para científicos, epistemólogos, didactas y profesores de ciencias, la única idea integradora al concepto de modelo es de este como un *subrogado* (sustituto) del objeto o sistema de interés (Adúriz Bravo & Izquierdo Aymerich, 2009), representándose de manera simple lo que facilite la comprensión de fenómenos, hacer predicciones, diseñar experimentos y tomar decisiones (Meriño Rubilar & Izquierdo Aimerich, 2011).

Las comunidades de especialistas suelen formular, para una misma fracción de naturaleza, diferentes modelos o modelos de modelos, dependiendo de las intencionalidades, control e intervención que la anima al estudio en cuestión. Caldin E (2002) propone una clasificación de los modelos, catalogándolos en icónicos o gráficos, analógicos y simbólicos.

Los icónicos o gráficos son aquellos que la comunidad de especialistas propone para representar un objeto de saber que no le es accesible directamente por observación. Como construcción el modelo no es en sí la porción de naturaleza, ya que es tan solo una representación. Podría traerse como ejemplo, el modelo atómico de Dalton.

Los modelos analógicos, igualmente como estructuras conceptuales y metodológicas, son aquellos que se formulan acudiendo a representaciones idealizadas de artefactos productos del saber artesanal. Son estas analogías las que centran la reflexión sobre el poder descriptivo, explicativo y productivo del modelo. Einstein acude a la caída libre e imaginaria del ascensor, como experimento mental, para precisar su concepto de gravedad.

Los simbólicos son aquellos que desde idealizaciones necesarias, acuden a los sistemas axiomáticos de la matemática para la elaboración de las proposiciones y la lógica que ha de articularlas como un todo.

Con base en las consideraciones de los diversos grados de explicación de los educandos según su complejidad, López-Mota y Rodríguez (2013) citado en Miguel, Merino, Reyes , & López Valentin, (2015) proponen los siguientes modelos estudiantiles:

5.14.1 Modelo estudiantil inicial (MEI):

Se entenderá como la forma en que los estudiantes explican en los primeros momentos del ABP el fenómeno en estudio. Para nuestro caso el ciclo del agua y las inundaciones.

5.14.2 Modelo Científico Escolar de Arribo (MCEA):

Este funciona como medio de evaluación de los avances de los estudiantes de la comprensión del fenómeno en estudio, que se obtienen durante la aplicación de la estrategia ABP.

Como herramienta para la evaluación de la progresión de aprendizaje en los estudiantes se hará uso de los siguientes conceptos de modelo que puedan presentar los estudiantes en los diferentes momentos ABP. Para esta evaluación se hace uso del modelo alcanzado o logrado. Modelo Científico Escolar Logrado (MCEL).

6. Propuesta de Innovación

Propuesta de intervención e innovación pedagógica fundamentada en la estrategia aprendizaje basado en problemas para el fortalecimiento de la competencia explicación de fenómenos del área de ciencias naturales de los estudiantes del grado quinto de las Instituciones Educativas Distritales Liceo Samario, Julio José Ceballos, Nicolás Buenaventura y Técnica INEM Simón Bolívar de Santa Marta

Nuestra propuesta de intervención se lleva a cabo en las Instituciones Educativas Liceo Samario, Técnica INEM Simón Bolívar y Nicolás Buenaventura, las cuales están ubicadas en el área urbana y la IED Julio José Ceballos que tiene su sede en zona rural del D.T.C.H. de Santa Marta. Las instituciones anteriormente mencionadas son de carácter público, ofrecen todos los niveles educativos (transición – básica primaria – básica secundaria y educación para adultos).

Atendiendo las necesidades que se evidenciaron a través del análisis de los resultados de las Pruebas Saber nace la presente propuesta que pretende fortalecer la competencia explicación de fenómenos del área de ciencias naturales en estudiantes del grado 5° de las instituciones antes mencionadas.

Con la aplicación de esta propuesta se beneficiarán aproximadamente 480 estudiantes cuyas edades oscilan entre los 9 y 12 años, 10 docentes que ejercen su labor y práctica pedagógica en estos grados, y 5 padres de familia.

La propuesta de innovación se desarrollará teniendo en cuenta lo que hemos denominado cinco (5) grandes estadios, parcelación que nos permitirá entender mejor su estructura.

Tabla 7 Estadios de la Propuesta de intervención e innovación

ESTADIOS	PROPÓSITOS	PARTICIPANTES
1. Planeación Secuencia Didáctica.	Planear la Secuencia Didáctica “El Ciclo del Agua y su relación con las inundaciones en la ciudad de Santa Marta”. Identificar y validar problemáticas sociales relacionadas con el Ciclo del Agua.	Becarios
2. Consolidación y aprobación de la Secuencia Didáctica.	Ajustar, fortalecer y validar la Secuencia Didáctica “El Ciclo del Agua y su relación con las inundaciones en la ciudad de Santa Marta” teniendo en cuenta las observaciones de la docente directora del trabajo de innovación.	Becarios Validador(a): Maritza Duque
3. Aplicación y Evaluación de la Secuencia Didáctica.	Ejecutar la Secuencia Didáctica y evaluarla mediante las técnicas que se describen en el marco teórico de este trabajo. Evaluar el impacto pedagógico de la Secuencia didáctica frente al fortalecimiento de la Competencia Explicación de Fenómenos en los educandos.	Docentes Becarios Estudiantes
	Nota: Los docentes titulares de los estudiantes de cada Institución intervenida también participarán en la evaluación de la Propuesta de Innovación y en particular de todos los aspectos importantes de la Secuencia Didáctica “El Ciclo del Agua y su relación con las inundaciones en la ciudad de Santa Marta”. Para ello se utilizará un formato de observación de clase que contiene los siguientes aspectos: Evidencias, Fortalezas y oportunidades de mejora.	Estudiantes Becarios
4. Taller ABP	Conocer los fundamentos teóricos de la estrategia ABP. Identificar los rasgos o características más importantes de la estrategia Aprendizaje Basado en Problemas para tenerlos en cuenta en la planeación de sus clases de Ciencias Naturales. Reflexionar sobre la idea de que el objetivo de la educación en la actualidad no es la enseñanza ni apropiación de contenidos académicos sino propiciar el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico en los educandos. Modelar en la práctica actividades rutinarias de la estrategia de Aprendizaje Cooperativo que potencien el desarrollo de las habilidades sociales como: el respeto del uso de la palabra, uso de expresiones de apoyo o refuerzos positivos, pedir ayuda, admitir el	Docentes Directivos Estudiantes Padres o acudientes Becarios

	desconocimiento de algo, afrontar las críticas o convencer con argumentos a los demás.	
5. Resultados Propuesta de Innovación	Establecer los alcances, ventajas y desventajas del uso de la estrategia ABP para lograr el fortalecimiento de la competencia Explicación de Fenómenos del área de Ciencias Naturales. Analizar los resultados para enriquecer las conclusiones de nuestro trabajo de grado.	Becarios

Fuente: Propia

Diseñado lo anterior, nos permitimos construir la Secuencia Didáctica el Ciclo del Agua y su relación con las inundaciones en la ciudad de Santa Marta:

6.1 Plan Secuencia Didáctica El Ciclo del Agua y su relación con las Inundaciones en Santa Marta

Tabla 8 Planeación de la Secuencia Didáctica (Momento 1)

MOMENTO 1. Explorando saberes previos (Contexto inmediato del estudiante) y analizando el problema	
ACTIVIDAD 1 Y 2	
NOMBRE DE LAS ACTIVIDADES: 1. Cuento mi experiencia con relación al Ciclo del agua y las inundaciones. 2. Observando Noticias: Inundaciones en Santa Marta	
ÁREA DISCIPLINAR: Ciencias Naturales	Grado: 5
ESTABDAR: Me ubico en el universo y en la Tierra e identifico características de la materia, fenómenos físicos y manifestaciones de la energía en el entorno.	Recursos y Materiales: Copias, lápices, lapiceros, Video Beam, Parlantes, Marcador, tablero. Tiempo: 90 Minutos
OBJETIVOS: - Explorar los saberes previos indagando en las experiencias de los estudiantes que se relacionan con el Ciclo del Agua y la problemática de las Inundaciones en la Ciudad de Santa Marta. Anexo 1. - Propiciar la comprensión de la problemática real en la Ciudad de Santa Marta relacionada con El Ciclo del Agua: las inundaciones.	Habilidades: Recordar eventos de la vida real para resolver preguntas. Observo el mundo en el que vivo. Propongo explicaciones provisionales para responder mis preguntas. Escucho activamente a mis compañeros y compañeras, reconozco puntos de

	vista diferentes y los comparo con los míos.
Instrumentos y técnicas de evaluación: Exploración por medio de preguntas.	
INTRODUCCIÓN	
El docente realiza una presentación general de la idea del trabajo que van a emprender los estudiantes. EL docente manifiesta a la plenaria los objetivos de la Secuencia Didáctica en términos comprensibles y lo que espera de los integrantes de cada grupo.	
ACTIVIDAD 1	
El docente entrega a cada estudiante una Guía de Exploración (Anexo 2) con preguntas para desarrollar en clase. Los estudiantes desarrollan la Guía de Exploración de manera individual y comparten sus respuestas en plenaria. El docente modera durante la participación individual de los estudiantes.	
ACTIVIDAD 2	
El docente entrega a cada grupo de Aprendizaje un Formato para Asignación de Roles (Anexo 3) para que bauticen al grupo y definan los roles de cada participante. El docente propone un acuerdo actitudinal y comportamental que permita el óptimo desarrollo de las actividades.	
El docente proyecta en Video Beam tres (3) videos (Noticias Tv Norte, Noticias elambito.com y Noticias Caracol) que muestran noticias relacionadas con las inundaciones que se han presentado en la ciudad de Santa Marta y el comportamiento de algunas personas. Luego los estudiantes resuelven la Actividad No. 2 de la Guía entregada Anexo 2 teniendo en cuenta la siguiente instrucción: En una hoja cada integrante del grupo escribe sus respuestas. Posteriormente cada uno lee y socializa al interior del grupo su respuesta. Finalmente se ponen de acuerdo para plasmar, en una hoja, la que consideran puede ser la mejor respuesta que represente al grupo. Escogen un representante para que socialice el acuerdo. El docente pasa por cada uno de los grupos ofreciendo aclaraciones a dudas que se puedan presentar y monitoreando el progreso de los mismos.	

Fuente: Propia

Tabla 9 Planeación de la Secuencia Didáctica (Momento 2)

MOMENTO 2. Consolidando la lluvia de ideas	
ACTIVIDAD 1	
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD: Resolviendo las 5 comadres y algo más.	
ÁREA DISCIPLINAR: Ciencias Naturales	Grado: 5
ESTABDAR: Me ubico en el universo y en la Tierra e identifico características de la materia, fenómenos físicos y manifestaciones de la energía en el entorno.	Recursos y Materiales: Hojas de papel, lápiz, esfero, Aula de clase, sillas, mesas. Tiempo: 90 Minutos
OBJETIVO: Plantear ideas, comparaciones, hipótesis, teorías y/o analogías para establecer las causas y las posibles consecuencias derivadas del problema.	Habilidades: Recordar eventos de la vida real para resolver preguntas. Observo el mundo en el que vivo.

	<p>Propongo explicaciones provisionales para responder mis preguntas. Escucho activamente a mis compañeros y compañeras, reconozco puntos de vista diferentes y los comparo con los míos.</p>
<p>Instrumentos y técnicas de evaluación: Exploración por medio de preguntas y uso de instrumentos escritos para analizar.</p>	
<p>Observaciones del docente: ACTIVIDAD 1</p> <p>1. En los grupos de aprendizaje cada estudiante diligencia en un primer momento una tabla en la cual exponen qué saben de la situación presentada en los videos y qué necesitan saber para poder dar respuestas a las preguntas orientadoras. Se presentará un formato con espacios suficientes para que cada grupo resuelva los siguientes interrogantes: ¿Por qué crees que se generan las inundaciones en Santa Marta? ¿Es posible detener o controlar la cantidad de agua lluvia producto del Ciclo del Agua? ¿Por qué crees importante hablar de este tema? ¿Qué tienen que ver las basuras que arrojamamos al suelo con este tema de las inundaciones? ¿Cómo crees que se podrían evitar las inundaciones en la ciudad? ¿Cuándo sucedieron las inundaciones en la ciudad? ¿Dónde ocurren las inundaciones vistas en el video? El docente dará un espacio prudencial para que los niños consulten si es necesario.</p> <p>2. Cada estudiante comparte sus aportes con los demás integrantes del grupo para identificar aspectos en común.</p> <p>3. Consolidar la información en un solo documento.</p> <p>4. Socializado por el secretario ante los demás grupos.</p>	

Fuente: Propia.

Tabla 10 Planeación de la secuencia didáctica (Momentos 3 y 4)

<p>MOMENTOS 3 Y 4. Lo conocido y lo desconocido ACTIVIDAD 1</p>	
<p>NOMBRE DE LA ACTIVIDAD: Dando a conocer lo que se sabe y lo que se necesita saber</p>	
<p>ÁREA DISCIPLINAR: Ciencias Naturales</p>	<p>Grado: 5</p>
<p>ESTABDAR: Me ubico en el universo y en la Tierra e identifico características de la materia, fenómenos físicos y manifestaciones de la energía en el entorno.</p>	<p>Recursos y Materiales: Hojas de papel, lápiz, esfero, aula de clase, sillas, mesas. Tiempo: 90 Minutos</p>
<p>OBJETIVOS: Identifica y reconoce lo que sabe y lo que necesita saber.</p>	<p>Habilidades: Recordar lo conversado y analizado en la clase para definir lo que se sabe y lo que no se sabe. Escucho activamente a mis compañeros y compañeras, reconozco puntos de</p>

	vista diferentes y los comparo con los míos.
Instrumentos y técnicas de evaluación: Exploración por medio de preguntas y uso de instrumentos escritos para analizar.	
ACTIVIDAD 1	
<p>1. EL docente reúne a los grupos para adelantar una asesoría durante un espacio aproximado de 25 minutos con cada equipo de aprendizaje cooperativo. Aquí el docente les platica sobre la importancia de manejar un buen tono de la voz que permita escuchar con claridad las ideas y opiniones de cada uno de los participantes en la conversación académica de cualquier clase o asignatura. El docente les motiva a mejorar la vocalización y logra hacer unos ejercicios para mejorar el tono y la claridad de la voz de cada estudiante. Inmediatamente, con la orientación del docente, los grupos de aprendizaje construyen dos listas: Una con aspectos, conceptos e ideas que saben y se relacionan con las inundaciones y el ciclo del agua. El docente para que los estudiantes enriquezcan la segunda columna (lo que no saben) pregunta por conceptos, ideas y entidades que no se han mencionado hasta el momento. Los estudiantes ante esto responden si conocen o no dichas entidades, ideas o conceptos.</p> <p>Preguntas Orientadoras: Relacionadas con Lo que sabemos y Lo que no sabemos</p>	

Fuente: Propia.

Tabla 11 Planeación de la secuencia didáctica (Momento 5)

MOMENTO 5. Lista de aquello que se necesita para resolver el problema. ACTIVIDADES 1, 2, 3 y 4..	
NOMBRE DE LAS ACTIVIDADES: Observando y aprendiendo sobre el Ciclo del Agua y las inundaciones.	
ÁREA DISCIPLINAR: Ciencias Naturales	Grado: 5
ESTABDAR: Me ubico en el universo y en la Tierra e identifico características de la materia, fenómenos físicos y manifestaciones de la energía en el entorno.	Recursos y Materiales: Hojas de papel, lápiz, esfero, aula de clase, sillas, mesas, crucigrama, rompecabezas Tiempo: 90 Minutos
OBJETIVOS: Observar, Identificar detalles, ordenar las fases y entidades más importantes del Ciclo del Agua y las inundaciones. Identificar las causas, consecuencias y tipos de inundación.	Habilidades: Recuerdo, comparo y establezco diferencias entre mis opiniones y la nueva información. Escucho activamente a mis compañeros y compañeras, reconozco puntos de vista diferentes y los comparo con los míos.
Instrumentos y técnicas de evaluación: Exploración por medio de preguntas y uso de instrumentos escritos para analizar.	
ACTIVIDAD 1. Recurso Educativo Digital Abierto (REDA) tomado de: http://concurso.cnice.mec.es/cnice2005/63_el_agua/actividades/activ_ag3.html	

Los estudiantes realizan las actividades en el link (Flash) anterior que modeliza el Ciclo del Agua. El docente abre espacio de tiempo suficiente para que los estudiantes aclaren sus dudas y conozcan mejor el fenómeno.

Nota: Los estudiantes podrán ver el video cuantas veces sea necesario para que apropien nuevas entidades del fenómeno objeto de estudio. También podrán hacer preguntas a sus compañeros o en su defecto al docente quien de manera muy atenta y respetuosa deberá satisfacer y alimentar las dudas que se puedan presentar.

Teniendo en cuenta la dificultad de conectividad a internet al momento de realizar las actividades del link, se diseñaron dos actividades complementarias que nos permitieran fijar en el discurso explicativo de los estudiantes las entidades más importantes del Ciclo del Agua. Estas actividades se encuentran en los anexos de la Secuencia Didáctica.

ACTIVIDAD 2. Observando y aprendiendo sobre el El Ciclo del Agua:

Los estudiantes arman un rompecabezas que incluye las principales entidades del Ciclo del agua y luego diligencian un crucigrama en equipo con la participación de los integrantes de cada grupo. A medida que van descifrando los conceptos propios del Modelo de Ciclo del Agua, los estudiantes “aventajados” van ayudando a comprender las funciones que cumple cada entidad frente al fenómeno.

ACTIVIDAD 3. Consiste en la aplicación de un crucigrama como recurso didáctico que el docente lleva a la clase. La idea es que los estudiantes puedan incorporar a su vocabulario las entidades del Ciclo del agua que posteriormente entenderán y serán capaces de explicar.

ACTIVIDAD 4. Observando y aprendiendo sobre las inundaciones.

Con apoyo del docente cada grupo tiene acceso a los siguientes videos:

Inundaciones: <https://www.youtube.com/watch?v=7xaF2in3N1k&feature=youtu.be>
<https://youtu.be/9dqGtn3l-Iw>

Nota: Los estudiantes podrán ver los videos cuantas veces sea necesario para que apropien nuevas entidades del fenómeno objeto de estudio. También podrán hacer preguntas a sus compañeros o en su defecto al docente quien de manera muy atenta y respetuosa deberá satisfacer y alimentar con respuestas pertinentes, las dudas que se puedan presentar.

Fuente: Propia.

Tabla 12 Planeación de la secuencia didáctica (Momentos 6 y 7)

MOMENTOS 6 Y 7. Definir el problema y proponer solución. ACTIVIDADES 1 Y 2	
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD: Pongo en práctica lo aprendido.	
ÁREA DISCIPLINAR: Ciencias Naturales	Grado: 5
ESTABDAR: Me ubico en el universo y en la Tierra e identifico características de la materia, fenómenos físicos y manifestaciones de la energía en el entorno.	Recursos y Materiales: Hojas de papel, lápiz, esfero, aula de clase, sillas, mesas. Tiempo: 90 Minutos
OBJETIVOS: Poner en práctica los conocimientos adquiridos para analizar y proponer soluciones al problema. Adelantar acciones que ayuden a la comunidad frente al problema.	Habilidades: Propongo explicaciones provisionales para responder mis preguntas. Escucho activamente a mis compañeros y compañeras, reconozco puntos de

	vista diferentes y los comparo con los míos.
Instrumentos y técnicas de evaluación:	
<p>ACTIVIDAD 1. Pongo en práctica lo aprendido.</p> <p>EL docente invita a los estudiantes a proponer acciones que permitan mitigar las consecuencias de las inundaciones o a prevenir accidentes durante las inundaciones. Los estudiantes contarán con un espacio prudente de tiempo para disertar sobre lo analizado en los trabajos realizados en las actividades anteriores. En estos grupos se espera que los estudiantes saquen conclusiones y propongan algunas soluciones a la problemática presentada para luego socializar ante sus demás compañeros partiendo de las siguientes preguntas:</p> <p>¿Para qué se utilizan los sistemas de drenaje colocados en las diferentes calles de una ciudad?</p> <p>¿Por qué ocurren las inundaciones en nuestra ciudad?</p> <p>¿Cuándo dejarán de inundarse las calles en Santa Marta?</p> <p>¿Cómo podríamos ayudar a disminuir los riesgos o consecuencias durante las inundaciones?</p> <p>Nota: Si fuere necesario el docente ayudará a los niños a construir la estrategia de solución, sugiriendo la elaboración de Plegable, afiches, carteleras, videos, audios que se puedan presentar a la comunidad educativa en una campaña de concientización y prevención.</p>	

Fuente: Propia.

Tabla 13 Planeación de la secuencia didáctica (Momentos 8)

MOMENTO 8. Definir el problema y proponer solución. ACTIVIDADES 1 Y 2	
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD: Pongo en práctica lo aprendido.	
ÁREA DISCIPLINAR: Ciencias Naturales	Grado: 5
ESTANDAR: Me ubico en el universo y en la Tierra e identifico características de la materia, fenómenos físicos y manifestaciones de la energía en el entorno.	Recursos y Materiales: Hojas de papel, lápiz, esfero, aula de clase, sillas, mesas. Tiempo: 90 Minutos
<p>OBJETIVOS:</p> <p>Explicar a miembros de la comunidad educativa el ciclo del agua y su relación con las inundaciones en la ciudad de Santa Marta.</p> <p>Adelantar acciones que ayuden a la comunidad frente al problema.</p> <p>Explicar las acciones necesarias para mitigar los riesgos frente a inundaciones.</p>	<p>Habilidades:</p> <p>Tomo partido para brindar soluciones a miembros de mi comunidad educativa sobre problemas que se presentan en nuestro entorno inmediato.</p>
Instrumentos y técnicas de evaluación:	
Exploración por medio de preguntas y uso de instrumentos escritos como la rúbrica evaluativa para analizar.	
<p>ACTIVIDAD 1. Pongo en práctica lo aprendido.</p> <p>Actividad Final: Se convocará a una campaña activa de concientización y prevención dentro de la comunidad educativa en la que los estudiantes narren la experiencia educativa con sus aprendizajes, incluyendo la explicación del fenómeno de las inundaciones, su relación con</p>	

aspectos importantes del ciclo del agua y las respectivas acciones preventivas y recomendaciones.

Los grupos de estudio participarán de la evaluación de la secuencia didáctica y de sus propios aprendizajes y metas logradas durante la secuencia didáctica. El instrumento que utilizarán será una rúbrica detallada que analizarán y diligenciarán con la orientación del docente. Adicionalmente, tendrán la oportunidad de explicar cómo se sintieron durante el proceso de aprendizaje, manifestarán lo que más les gustó y lo que no.

Fuente: Propia.

Para llevar a cabo la evaluación tanto del impacto de la aplicación de la Secuencia Didáctica como el desempeño y progresiones competenciales y actitudinales de los estudiantes elaboramos dos rúbricas, una global y otra analítica según lo establecen Uribarren y Gática (2012).

6.2 Evidencias de la Aplicación parcial o total de la propuesta de innovación:

Se llevará a cabo un recorrido analítico, descriptivo y comparativo que nos permita dilucidar el tipo de participación de los estudiantes involucrados, sus interacciones y roles para definir los alcances, logros, dificultades y el nivel de satisfacción frente a la puesta en escena de la Secuencia Didáctica **“El Ciclo del Agua y su relación con las inundaciones en la ciudad de Santa Marta”**.

La población está conformada por 96 estudiantes del grado quinto de la Institución Educativa Técnica INEM Simón Bolívar. De esta población se seleccionó una muestra de 26 estudiantes del grado 5 -3, de ambos géneros cuyas edades oscilan entre 9 y 13 años. Dicha muestra fue definida por conveniencia teniendo en cuenta que la docente responsable del proceso de enseñanza y aprendizaje del área de ciencias naturales es la directora del grupo y además es licenciada en esta área. Esto nos permite contar con el acompañamiento en el aula por parte de una persona idónea quién identificará, mediante observación directa, evidencias,

fortalezas y oportunidades de mejora que no permitan retroalimentar el diseño de la propuesta de Secuencia Didáctica.

Es importante mencionar que cada uno de los momentos planeados y ejecutados tuvo un alto grado de dedicación a la conversación académica, lo que permitió conocer las estructuras o Modelos Estudiantiles Iniciales de los educandos a través de preguntas con una secuencia lógica. Exploremos entonces las preguntas del formato de la primera y segunda actividad del momento 1 del ABP, describamos algunas de las reacciones de los sujetos ante ellas y determinemos si estas preguntas y la actitud de los estudiantes hicieron cumplir el objetivo planteado.

- **Actividad 1.**

Pregunta 1: ¿Te gusta cuando llueve? - Pregunta 2: ¿Sales a jugar cuando llueve? - Pregunta 3: ¿Sabías que la lluvia hace parte del Ciclo del Agua? - Pregunta 4: ¿Tú o algún miembro de tu familia se ha visto afectado por una inundación? - Pregunta 5: ¿Sabes por qué ocurren las inundaciones?

- **Actividad 2:**

A la primera pregunta: ¿Te gusta cuando llueve? Nuestro Sujeto 1 respondió afirmativamente: *“Si me gusta que llueva porque eso hace parte de la naturaleza. La lluvia riega las plantas”*. El Sujeto 2 afirmó lo siguiente: *“Si, me gusta porque los árboles obtienen agua y puedo salir a jugar”*. El sujeto 3 también habló positivamente de la lluvia: *“Sí, porque cuando llueve crece la naturaleza y hace que los árboles crezcan y también sin los árboles no podemos vivir”*. El Sujeto 4 respondió negativamente a la misma pregunta, así: *“No. Porque cuando era pequeño, llovió mucho y se inundó mi casa”*. El Sujeto 5 también respondió negativamente a la misma pregunta: *“No, porque cuando llueve ocurren desastres naturales, inundaciones, muertes, etc.”*.

Ante la segunda pregunta: ¿Sales a jugar cuando llueve? El Sujeto 1 dijo: *“No, porque me da resfriado, pero cuando llueve paso más tiempo con mi familia”*. El sujeto 2 se expresó así: *“Sí, porque me divierto con mis amigos jugando y saltamos en los charcos”*. El Sujeto 3 responde positivamente a este mismo interrogante: *“Si, porque me gusta la lluvia, es muy divertido y el agua me gusta mucho”*. EL Sujeto 4 manifestó su negativa así: *“No porque cuando era pequeño me enfermé y no salí durante una semana”*. El Sujeto 5 dijo: *“No, porque hay basura y me puede pasar algo”*.

Frente a la pregunta ¿Sabías que la lluvia hace parte del Ciclo del Agua? Los Sujetos 1, 3 y 4 manifestaron que *“no sabían que existía un Ciclo del Agua”*, es decir, nunca habían contemplado esa idea, por lo que no podían explicar el fenómeno. Mientras tanto los Sujetos 2 y 5 dijeron lo siguiente respectivamente: *“Si. Llueve, se evapora, sube a las nubes y vuelve a llover”* y *“sí, porque cuando el agua se evapora el suelo queda seco y eso es parte del ciclo del agua”*.

La cuarta pregunta (¿Tú o algún miembro de tu familia se ha visto afectado por una inundación) fue respondida por los estudiantes de la Siguiete manera:

Sujeto 1: *“No. Aunque a veces cuando llueve a mi abuela se le inunda la casa. Ella tiene cuidado para no caerse y no tener ningún accidente”*.

Sujeto 2: *“No, no le ha pasado eso a ninguno de mi familia”*.

Sujeto 3: *“No, porque nunca hemos estado en una inundación”*.

Sujeto 4: *“Si, cuando era pequeño mi casa se inundó”*.

Sujeto 5: *“No”*.

Ante la quinta y última pregunta (¿Sabes por qué ocurren las inundaciones?) de este importante momento, los estudiantes respondieron así:

Sujeto 1: *“Si, porque la lluvia hace inundaciones cuando las carreteras se llenan de agua”.*

Sujeto 2: *“Si, cuando llueve mucho y las calles se llenan de agua y los ríos suben, y se forma una inundación”.*

Sujeto 3: *“Si, porque si hace mucha lluvia puede nacer una inundación y hacer muchos accidentes”.*

Sujeto 4: *“Si, porque cuando llueve mucho se desbordan los ríos”.*

Sujeto 5. *“Si, por el alcantarillado que está lleno de basura y los ríos se desbordan como pasó en Francia”.*

Inmediatamente se termina la actividad, damos paso a la actividad No. 2 que corresponde al mismo Momento y que aporta complementariedad a las pretensiones de la actividad No. 1. Es importante resaltar que esta actividad es grupal y por lo tanto, a partir de aquí, las respuestas e intervenciones que se expondrán serán las discutidas y seleccionadas para representar cada grupo de estudiantes.

Durante esta segunda actividad se le presentó a todos los estudiantes en plenaria tres videos que mostraban imágenes de noticias relacionadas con inundaciones en la ciudad de Santa Marta. El primer caso mostraba a unos niños que atravesaban una calle del barrio María Eugenia al mismo tiempo que gran cantidad de agua corría vertiginosamente cuesta abajo sobre la misma. El segundo video muestra también la noticia que se origina en el sector del Portal de las Avenidas a causa del desbordamiento del Parque del Agua, lo que ocasiona traumas en el sistema vial e inundaciones en el colegio Juan Maiguel de Osuna. Y el tercer video muestra el preocupante panorama que ocasiona un fuerte aguacero en la Ciudad de Santa Marta y en el que se ven afectados varios sectores de la ciudad.

Seguidamente, los videos fueron observados por los estudiantes, el docente lanzó las preguntas que requieren solución grupal, participación y aporte de cada integrante. Las preguntas fueron las siguientes: 1. ¿De dónde creen que proviene el agua que observan en el video? 2. ¿Por qué creen que se origina principalmente esta situación? 3. ¿Cuáles creen son los riesgos que corren las personas que realizan estas prácticas?

Ante estos interrogantes los grupos de estudiantes reaccionaron así:

Grupo 1 frente a la pregunta No. 1: *“La lluvia del cielo y las nubes”*.

Grupo 1 frente a la pregunta No. 2: *“Cuando las aguas se evaporan, el vapor sube al cielo y las nubes hacen que el agua caiga al suelo”*.

Grupo 1 frente a la pregunta No. 3: *“Caerse o coger un resfriado”*.

Grupo 2 frente a la pregunta No. 1: *“La lluvia de las nubes que cae en las montañas y luego a la calle”*.

Grupo 2 frente a la pregunta No. 2: *“Cuando el agua cae del cielo a las montañas y las alcantarillas se inundan”*.

Grupo 2 frente a la pregunta No. 3: *“Caerse o coger un resfriado”*.

Grupo 3 frente a la pregunta No. 1: *“El agua que vimos en el video viene de las nubes”*.

Grupo 3 frente a la pregunta No. 2: *“Viene de los ríos que se tapan y se llenan”*.

Grupo 3 frente a la pregunta No. 3: *“Se los puede llevar la corriente y se pueden ahogar”*.

Grupo 4 frente a la pregunta No. 1: *“Viene del río y recorre todas las calles”*.

Grupo 4 frente a la pregunta No. 2: *“Porque los padres no están pendientes”*.

Grupo 4 frente a la pregunta No. 3: *“Heridas y pueden llegar a morir”*.

Grupo 5 frente a la pregunta No. 1: *“El agua cae del cielo y se rebosan las alcantarillas”*.

Grupo 5 frente a la pregunta No. 2: *“El agua baja por la loma y los niños arriesgan sus vidas”*.

Grupo 5 frente a la pregunta No. 3: *“Se pueden raspar, se pueden hacer un daño, se pueden cortar o se los puede llevar el arroyo”*.

Grupo 6 frente a la pregunta No. 1: *“El agua proviene de la lluvia”*.

Grupo 6 frente a la pregunta No. 2: *“Esta situación se origina principalmente cuando llueve muy fuerte”*.

Grupo 6 frente a la pregunta No. 3: *“Los riesgos que corren estas personas son: que la corriente se los puede llevar y que pueden morir”*.

Teniendo en cuenta el desarrollo de las dos actividades anteriormente esbozadas podemos afirmar que se cumplieron los objetivos en la medida que pudimos acercarnos al modelo estudiantil inicial que incluye algunas entidades relacionadas con el Ciclo del agua y las causas de las inundaciones en la Ciudad de Santa Marta.

Adicionalmente, se logró captar la atención de los estudiantes a través de la motivación que los diseñadores de la secuencia didáctica deseaban aportar con la preparación y ubicación de cada una de las preguntas. Se espera que en adelante los estudiantes puedan mantener su

interés por seguir, bajo la orientación del docente, atendiendo a los indicadores planteados por el ICFES (2017) para la competencia científica Explicación de Fenómenos tales como son: “*la búsqueda de explicaciones, la formulación de interrogantes, la producción de razones, el establecimiento de causas y relaciones con los fenómenos estudiados*”; descubriendo aquello que para ellos no está claro en relación con los temas centrales de la Secuencia Didáctica, pero también que vayan adquiriendo destrezas comunicativas para que sus intentos al explicar sean cada vez más lógicos y claros durante la ejecución de la Secuencia Didáctica y a posteriori el resto de sus vidas.

El momento 2 tiene como propósito el planteamiento de ideas, comparaciones, hipótesis, teorías y/o analogías para poder establecer las causas y las posibles consecuencias derivadas del problema. Se diseñaron, al igual que en el momento anterior, una serie de preguntas con el fin de detonar ideas en los educandos que respondieran al objetivo planteado.

A la pregunta ¿dónde ocurren las inundaciones vistas en el video? Todos los Grupos (6) definieron: “En la escuela Juan Maiguel de Osuna y en el parque del agua”.

Ante la pregunta ¿dónde ocurren con mayor frecuencia las inundaciones: en partes altas o en partes bajas de la ciudad?, el Grupo 1 dijo: “Las aguas no pueden quedarse en una inclinación, tienen que seguir hasta abajo porque es una inclinación”. El Grupo 2 respondió: “Abajo porque el agua va más rápido desde abajo”. El Grupo 3 manifestó: “En las partes bajas porque de pronto se tape una alcantarilla y salga el agua y haga una inundación”. El Grupo 4 indicó lo siguiente: “En las partes bajas porque están más cerca del agua”. El Grupo 5 indicó lo siguiente: “En las partes bajas porque están las altas no se puede bajar”. El Grupo 6 indicó lo

siguiente: “Las inundaciones ocurren en partes bajas porque mientras más bajo sea, más profundo se hace”.

Frente a la tercera pregunta ¿Por qué crees que se generan las inundaciones en Santa Marta?, el Grupo 1 contestó: “Porque llueve mucho en Santa Marta”. El Grupo 2 respondió: “Porque llueve mucho y se necesita mucha agua para que pase una inundación y también porque un río se puede desbordar porque se llena mucho”. El Sujeto 3 manifestó: “Por la cantidad de agua”. El Grupo 4: “Porque las alcantarillas están tapadas y el agua no puede fluir por el mugre (basuras)”. El Grupo 5: “por los desbordamientos de los ríos y las alcantarillas”. El Grupo 6: “Porque llueve muy fuerte y porque hay que mejorar los alcantarillados”.

Para la cuarta pregunta ¿Es posible detener o controlar la cantidad de agua lluvia que cae para evitar las inundaciones?, encontramos las siguientes reacciones: el Grupo 1 contestó: *“Porque las alcantarillas no dan basto por tanta agua y la alcantarilla absorbe los sucios y se pueden quedar trancadas”*. Aunque esta respuesta no responde a la pregunta, es evidente que plantea una idea que relaciona el problema cultural de arrojar basuras a la calle y el taponamiento de los sistemas de drenaje que posibilitan una eventual inundación. El Grupo 2 dijo: *“No, porque eso es parte de la naturaleza y uno no puede controlar la naturaleza”*. El Grupo 3 manifestó: *“No, no se puede porque la lluvia hace parte de la naturaleza y no sabemos cuándo llueve o no llueve”*. Grupo 4: *“No, porque la lluvia no tiene límite hasta que se inunde”*. Grupo 5: *“No, porque el agua se controla sola y a naturaleza. Si pudiéramos controlarla, no habría inundaciones”*. Grupo 6: *“No, es posible porque nadie sabe cuándo va a llover o cuando no va a llover”*.

A la pregunta *¿Cómo crees que se podrían evitar las inundaciones en la ciudad?*, los estudiantes respondieron así: Sujeto 1: *“No se puede porque nadie sabe si va a llover durante un año. El agua se puede quedar atrancada. Para eso tenían que poner alcantarillas más grandes y más amplias para que puedan absorber el agua”*. Grupo 2: *“Haciendo represas grandes para evitar las inundaciones*. Grupo 3: *“Se evitan cuidando el agua y no desperdiciarla”*. Grupo 4: *“Mejorando el alcantarillado, tapando los huecos y que la gente no bote basura en las alcantarillas”*. Grupo 5: *“Destapando las alcantarillas y no arrojando basuras al río”*. Grupo 6: *“Mejorando los alcantarillados y no tirando asuras para que no se tapen las alcantarillas”*.

A la última pregunta de este momento *¿Por qué crees importante hablar de este tema?*, los estudiantes respondieron así: Grupo 1: *“Porque aprendemos sobre el agua y sobre las inundaciones”*. Grupo 2: *“Porque así nos ayuda a aprender más del Ciclo del Agua”*. Grupo 3: *“Porque nos ayuda a estar preparados si pasa una inundación y saber qué hacer”*. Grupo 4: *“Para que nos escuchen y mejoren la ciudad y para que no se inunde por el Ciclo del Agua”*. Grupo 5: *“Para estar preparados y evitar las inundaciones y estar preparados para sobrevivir”*. Grupo 6: *“Es importante hablar de este tema porque debemos saber para que no ocurran tantos accidentes”*.

A continuación, la teoría del Aprendizaje Basado en Problemas según Morales y Landa (2004) plantea el desarrollo de los momentos 3 y 4 de forma independiente. Sin embargo, propusimos, como se evidencia en nuestra Secuencia Didáctica, fusionarlos para efectos de agilizar su implementación y teniendo en cuenta la correlación de dependencia inversamente proporcional que existe entre ambos. Esta fusión tiene como objetivo identificar y reconocer lo

que saben y lo que necesitan saber para resolver el problema (Inundaciones) que en este caso se relaciona con el Ciclo del Agua.

Como insumo se diseñó un formato con dos columnas en las que cada grupo definía lo que sabían (Columna izquierda) y lo que no sabían (Columna derecha) relacionado con el Ciclo del Agua y las posibles causas de las Inundaciones.

Inmediatamente, esto fue lo que definieron los grupos de estudiantes con respecto a lo que sabían y lo que no sabían:

Tabla 14 Respuestas de estudiantes sobre lo que saben y lo que no saben del ciclo del Agua.

Grupo 1	
Lo que se	Lo que no se
<p>El Ciclo del Agua: <i>“Es cuando el agua se evapora por el sol, el vapor sube al cielo y hace que las nubes se llenen de agua. Las nubes sueltan el agua y hacen que caigan al suelo”.</i></p> <p>Causas de las Inundaciones: <i>“Cuando los alcantarillados están tapados y se desbordan. Cuando llueve mucho y se desbordan los ríos”.</i></p>	<p><i>“Profundizar nuestro conocimiento sobre el Ciclo de Agua y las inundaciones para entender sus causas y poder explicarlos mejor”.</i></p>
Grupo 2	
Lo que se	Lo que no se
<p>El Ciclo del Agua: <i>“En la nube hay dos cosas que cuando se rebosan se forma el agua y cae la lluvia (Agua) en la tierra y se pone húmeda. El suelo absorbe el agua para que la tierra tenga más nutrientes”.</i></p> <p>Causa de las Inundaciones: <i>“Cuando crecen los ríos y se desbordan. Cuando llueve mucho y la inclinación hace que venga más fuerte la corriente de agua”.</i></p>	<p><i>“Profundizar el Ciclo de Agua. Estudiar cómo se conforman las inundaciones y cómo evitarlas”.</i></p>

Grupo 3	
Lo que se	Lo que no se
<p>El Ciclo del Agua: <i>“La nube suelta el agua, el sol la evapora y se convierte en una nube y pasa otra vez”.</i></p> <p>Causa de las Inundaciones: <i>“Que llueva mucho y los ríos estén crecidos y el agua se sale y las alcantarillas se tapan, el agua sube y puede haber una inundación y se pueden llenar las casas de agua y puede cometer un accidente”.</i></p>	<p><i>“Necesitamos comprender una explicación más exacta del Ciclo del Agua. Necesitamos una nueva explicación y saber más de las inundaciones para explicarlo mejor”.</i></p>
Grupo 4	
Lo que se	Lo que no se
<p>El Ciclo del Agua: <i>“Llueve, sale el sol y evapora el agua de las inundaciones, del mar, de los ríos. Sube a las nubes. Allí, la nube convierte el vapor en agua y por eso llueve”.</i></p> <p>Causa de las Inundaciones: <i>“Las inundaciones ocurren cuando hay basura en las alcantarillas, se desbordan ríos y cuando las carreteras están en mal estado”.</i></p>	<p><i>“El Ciclo del Agua completo y profundizar las causas de las inundaciones y cómo evitarlas”.</i></p>
Grupo 5	
Lo que se	Lo que no se
<p>El Ciclo del Agua: <i>“Las nubes bajan, absorben el agua y como no la pueden sostener la suelta y comienza a llover”.</i></p> <p>Causa de las Inundaciones: <i>“Cuando llueve y se pueden desbordar los ríos y las alcantarillas”.</i></p>	<p><i>“Profundizar nuestros conocimientos sobre el Ciclo del Agua y sobre las inundaciones”.</i></p>
Grupo 6	
Lo que se	Lo que no se
<p>El Ciclo del Agua: <i>“Cuando hace mucho sol el agua se evapora y las nubes se llenan y expulsan el agua”.</i></p> <p>Causa de las Inundaciones: <i>“Cuando llueve muy fuerte los alcantarillados se tapan y forman una inundación.”.</i></p>	<p><i>“Mejorar nuestros conocimientos sobre el Ciclo del Agua y sobre las inundaciones”.</i></p>

Fuente: Respuestas de grupos de estudiantes

Con la información recolectada anteriormente podemos afirmar que contamos con lo que se denomina Modelo Estudiantil Inicial, el cual se infiere de las entidades del ciclo del agua que los estudiantes pudieron presentar al iniciar la Secuencia Didáctica (López, 2016). Este Modelo será contrastado con el Modelo Científico Escolar de Arriba para determinar el nivel de progreso en cuanto a incorporación de las entidades del fenómeno y la claridad y lógica de las explicaciones del mismo al Modelo Científico Escolar Final. Lo anterior sustentado también desde la teoría semanticista de los Modelos (Giere, 2004). Cuando obtengamos, como producto del Momento 8, los Modelos Mentales Finales de los estudiantes a través de su participación voluntaria en una campaña de sensibilización a manera de exposición oral enmarcada en el día internacional del agua (Actividad Institucional).

El siguiente es entonces el Modelo Científico Escolar de Arriba que se usa para introducir nuevos conocimientos en el Momento 5 de la Secuencia Didáctica.

6.3 Así funciona el ciclo del agua

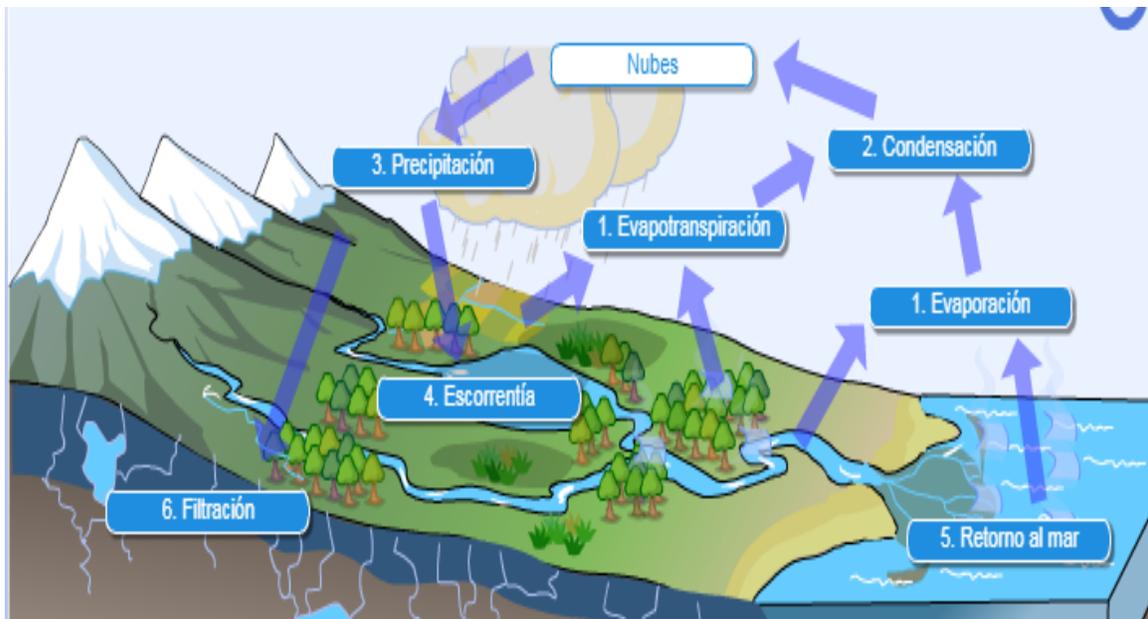


Figura 3 Ilustración de cómo funciona el ciclo del agua. (Fuente: concurso.cnice.mec.es)

Cuando el planeta recibe los rayos del sol se calienta y el agua que está en los océanos, mares y continentes se evapora.

La evaporación del agua del suelo y de los seres vivos se evapora debido al calor de la radiación solar y pasa a la atmosfera en pequeñas cantidades de gotas de vapor de agua. A medida que asciende el vapor de agua este se enfría y se condensa formando las nubes.

Las nubes se componen de agua, gases atmosféricos, partículas en suspensión y otras sustancias fruto de la disolución de los gases atmosféricos.

Las nubes se desplazan por la acción del viento y poco a poco, aquellas primeras gotas de agua condensadas aumentan de tamaño. Cuando su peso es suficiente, la fuerza de la gravedad las atrae hacia el suelo y aparecen las precipitaciones: lluvia, nieve o granizo.

El agua de lluvia llega al continente con baja mineralización, entra en contacto con el suelo y disuelve sus componentes más solubles.

El agua lluvia se filtra en las capas de los suelos permeables por la acción de la gravedad hasta que se encuentran con una capa impermeable y ocupa espacios libres en el interior del subsuelo para formar reservas de agua. El agua se acumula sobre ella y se forman los acuíferos.

6.3.1 Conceptos clave o Entidades que se integran al Ciclo del Agua

Evaporación: Cambio de estado del agua de líquido a sólido. El agua de sal o de dulce (agua) se convierte en vapor de agua (gas).

Condensación: Proceso en el cual se produce el cambio de estado de la materia que se encuentra en estado gaseoso y pasa a estado líquido. La condensación es el proceso opuesto al de vaporización.

Evapotranspiración: Evaporación del agua del suelo y los seres vivos que se evapora debido a la radiación solar y pasa a la atmosfera en pequeñas cantidades de vapor de agua.

Transpiración: Es la evaporación de agua en la superficie de los organismos que viven en tierra firme. Durante este proceso el agua de animales y plantas se evapora pasando a la atmosfera del estado líquido a vapor de agua.

Precipitación: Es la caída del agua desde la atmósfera hacia la superficie terrestre. Se puede presentar por medio de lluvia, nieve o granizo.

Escorrentía: Agua que discurre por la superficie de un terreno.

Acuíferos: Bolsas de agua subterránea.

Nube: Es la masa de vapor acuoso que se encuentra suspendida en la atmósfera.

A continuación describimos las actividades que se realizaron para cumplir con los objetivos del momento 5.

Actividad 1: Consistió en trasladar a los estudiantes a una de las salas de informática y tecnología de la institución con el fin de explorar unas actividades contenidas en un flash. Dichas actividades exponen, mediante gráficos digitales en movimiento e ideas escritas, las entidades que constituyen el fenómeno del Ciclo del Agua, sus funciones y/o definiciones.

Actividad 2: Se organizó un rompecabezas, alusivo al Ciclo del agua, que los estudiantes debieron construir en grupos para seguir familiarizando a los estudiantes con cada una de sus entidades.

Actividad 3: Consistió en diligenciar un crucigrama en equipo con la participación de los integrantes de cada grupo. A medida que van descifrando los conceptos propios del Modelo de Ciclo del Agua, los estudiantes “aventajados” van ayudando a comprender las funciones que cumple cada entidad frente al fenómeno.

Las actividades 2 y 3 surgieron para potenciar la comprensión del modelo del fenómeno del Ciclo del Agua toda vez que se tuvo inconvenientes con el internet durante el desarrollo de la actividad No 1, en la cual se interactuó en plenaria con el flash que contiene las actividades que explican el Modelo de Ciclo del Agua.

Actividad 4. Observando y aprendiendo sobre las inundaciones.

Con apoyo del docente cada grupo tiene acceso a los siguientes videos:

Inundaciones: <https://www.youtube.com/watch?v=7xaF2in3N1k&feature=youtu.be>

<https://youtu.be/9dqGtn3l-Iw>

Los estudiantes pudieron observar los videos varias veces para explorar las generalidades del fenómeno de las inundaciones. También pudieron hacer preguntas a sus compañeros o en su defecto al docente quien de manera muy atenta y respetuosa alimentó con respuestas pertinentes, las dudas que se generaron.

Tal como se planteó líneas arriba sobre el desarrollo de los momentos 3 y 4 de forma conjunta, lo hicimos con los Momentos 6 y 7 fusionándolos para agilizar su implementación y,

esta vez, teniendo en cuenta una correlación de complementariedad de la información con la que se busca establecer unas inferencias que permitan a los estudiantes explicar las causas del problema y proponer posibles soluciones para el mismo. Los grupos de trabajo reflexionaron y respondieron así frente a los cuestionamientos (4):

Pregunta No. 1: ¿Para qué se utilizan los sistemas de drenaje instalados en las diferentes calles de una ciudad?

Grupo 1: *“Sirven para cuando llueva el agua no se quede acumulada en las calles y el drenaje absorbe el agua para llevarla a otro lugar. Ejemplo: Para que se vaya a los océanos o para que se vaya a ríos al río y lagos”.*

Grupo 2: *“Para que el agua fluya y no haya inundaciones”.*

Grupo 3: *“Para que cuando se inunden las calles se vaya por el drenaje y no cause una inundación porque hay mucho cemento y el suelo no puede filtrar el agua. Por eso hay drenajes”.*

Grupo 4: *“Para que no ocurran las inundaciones, para que cuando un río o lago tenga por donde salir”.*

Grupo 5: *“Para que el agua se escape por allí y para que no hayan más inundaciones”.*

Grupo 6: *“Para que cuando llueva o un río se desborde, los drenajes dejen que el agua fluya y no ocurra ninguna inundación”.*

Pregunta No. 2: ¿Por qué ocurren las inundaciones en nuestra ciudad?

Grupo 1: *“Porque a la tierra le echan cemento y no puede absorber el agua y sin alcantarillas se inunda todo”.*

Grupo 2: *“Porque el cemento no permite que filtre el agua y un rio se desborda por la cantidad de agua que llueve”.*

Grupo 3: *“Porque cuando llueve mucho y hay mucho cemento el agua no se filtra”.*

Grupo 4: *“Porque las calles están pavimentadas y el agua no puede fluir...”.*

Grupo 5: *“Porque las alcantarillas se rebosan y se salen para las calles”.*

Grupo 6: *“Porque los drenajes no son suficientes para que el agua fluya y también porque los drenajes se tapan (se obstruyen)”.*

Pregunta No. 3: *¿Cuándo dejarán de inundarse las calles en Santa Marta?*

Grupo 1: *“Cuando construyan alcantarillas más amplias”.*

Grupo 2: *“Cuando pongan un lugar para que el agua se filtre”.*

Grupo 3: *“Cuando hagan los drenajes como en los otros países y con la misma función”.*

Grupo 4: *“Cuando la gente deje de botar basura y construyan los Box Culvert...y que se informen de que si construyen carreteras el agua no se puede filtrar”.*

Grupo 5: *“Cuando la gente deje de tirar basura en las calles y haya más drenaje para que agua salga al mar”.*

Grupo 6: *“Cuando arreglen los alcantarillados, cuando las personas dejen de tirar basura a las calles para que los drenajes no se tapen y cuando hagan más Box Culvert”.*

Pregunta No. 4: *¿Cómo podríamos ayudar a disminuir los riesgos o consecuencias durante las inundaciones?*

Grupo 1: *“Con más alcantarillas en la calle para absorber gran cantidad de agua”.*

Grupo 2: *“Advertirles, darles a conocer que no se pueden hacerle daño a su vida”.*

Grupo 3: *“Anunciar y advertir sobre todas las cosas que puedan pasar”.*

Grupo 4: *“Advertir a la comunidad sobre los riesgos y lo que pueden hacer para evitarlas”.*

Grupo 5: *“Para hacer un aviso a las personas con estos riesgos con las inundaciones”.*

Grupo 6: *“Podríamos ayudar a disminuir los riesgos durante las inundaciones haciendo conocer a las personas los accidentes que pueden ocurrir. Ejemplo: que se pueden ahogar”.*

Momento 8.

Representante Voluntario Grupo 1: *“El Ciclo del Agua es un fenómeno natural que no tiene hora de empezar ni terminar. Yo voy a comenzar por el retorno al mar. El retorno al mar es la cantidad de agua que proviene de los lagos, los ríos, escorrentías subterráneas y escorrentías superficiales. LA evapotranspiración es la que sucede en los seres humanos y en la tierra. Cuando los rayos del sol calientan el mar, se evapora y un vapor de agua a medida que va subiendo baja la temperatura y se forma la nube. LA condensación es la encargada de cambiar el vapor a sólido o líquido. Cuando ya la nube está creada. LA gota debe tener el peso adecuado para precipitarse. Cuando se precipita se convierte en escorrentía superficiales y se filtra a escorrentía subterránea y se va al mar nuevamente.”.*

Representante Voluntario Grupo 2: *“Hoy les voy a hablar sobre el Ciclo del Agua no tiene tiempo ni lugar definitivo, puede empezar por cualquier parte: filtración, escorrentía, retorno al mar, etcétera. Yo voy a empezar por el retorno al mar. El retorno al mar es cuando las escorrentías, lagos, etc llegan al mar. Los rayos del sol calientan el mar para que el agua se evapore y salga el vapor de agua y suba. Cuando va subiendo se va formando la nube y ahí*

viene la condensación. La condensación es cuando la nube hace una transformación del vapor de agua a líquido o sólido. El vapor de agua se transforma en líquido o en sólido. EL líquido son las gotas de agua y el sólido es la nieve y el granizo. Cuando ya tiene el peso adecuado. La gota de agua se precipita y después cae para poder hacer más escorrentías. Después hacen las filtraciones que es cuando el agua está por arriba de la tierra y la tierra absorbe el agua para poder tenerla ahí abajo. La evapotranspiración es lo que se evapora de la tierra y de los seres humanos. Y se vuelve a repetir el mismo procedimiento.”.

Representante Voluntario Grupo 3: *“El Ciclo del Agua es un fenómeno natural complejo que no tiene un tiempo ni lugar determinado para ocurrir. Vamos a iniciar a explicarlo por el retorno al mar. El retorno al mar se nutre de las escorrentías superficiales y subterráneas. Es decir de los ríos y toda el agua que por superficie o no regresa al mar. Los rayos del sol calientan el agua logrando que las partículas se vuelvan muy diminutas y livianas. A esto le llamamos evaporación. A medida que el vapor de agua va subiendo se va enfriando y conformando la nube. Cuando esto pasa las partículas de agua se van uniendo unas con otras y van cambiando de gas a líquido nuevamente. También pueden volverse sólido como el granizo. Cuando la gota y el granizo o la nieve alcanzan un peso necesario se precipitan. Es así como se fortalecen las escorrentías, aparece la filtración. Gracias a la filtración existen los acuíferos y corrientes de aguas subterráneas que también buscan su retorno al mar”.*

Representante Voluntario Grupo 4: *“Les vengo a hablar del Ciclo del Agua. Primero es la evaporación. La evaporación es cuando... es la que evapora el agua que se va evaporando pa... ” ... “EL sol evapora el agua para que se vaya para las nubes. Después que el agua está en la nube se precipita en forma líquida, granizo o nieve. El agua cuando cae y está en el suelo sigue su camino hacia el mar y también se filtra por el suelo”.*

Representante Voluntario Grupo 5: *“El Ciclo del agua es un fenómeno natural que no tiene principio ni fin. Para explicarlo vamos a comenzar por el Retorno al mar”. El Retorno al mar proviene de la cantidad de agua que sale de las escorrentías subterráneas, lagos, ríos y escorrentías superficiales. Los rayos del sol pegan al mar y se calienta y así sucede la evaporación y así bota el vapor de agua que contiene el 90% con la evapotranspiración que ayuda el 10% que sucede en los seres vivos y en el suelo. Mientras que va subiendo se va enfriando y así hace parte de la condensación que es el cambio de estado gas a sólido o líquido y conforma la nube. La gota de agua tiene que tener un peso en específico para que así caiga y se precipite. Dependiendo de la temperatura cae nieve, granizo o agua. Cuando se precipita se convierte en las escorrentías. La escorrentía superficial es cuando puede haber inundaciones o se queda afuera del suelo y la escorrentía superficial es cuando se filtra por la arena”.*

Representante Voluntario Grupo 6: *“Hoy les voy a hablar del Ciclo del Agua. El Ciclo del agua es un fenómeno natural. Yo les voy a comentar por el retorno al mar es la cantidad de agua de los ríos lagunas etcétera. Los rayos del sol calientan el agua del mar y es cuando se forma la evaporación. A medida que va subiendo el vapor se va conformando la nube y cuando ya está conformada, viene la consolidación. La condensación es cuando es sólido o líquido sólido. El líquido puede ser agua o gota de agua. Sólido puede ser nieve o granizo. Después viene la precipitación. La precipitación es cuando la gota tiene el peso adecuado para que pueda bajar. A medida que va bajando gracias a la precipitación pueden producirse las escorrentías como la escorrentía superficial y la escorrentía subterránea”.*

6.4 Resultados de la Secuencia Didáctica El Ciclo del Agua y su relación con las Inundaciones en Santa Marta

Como resultado de la aplicación de la secuencia didáctica el ciclo del agua y su relación con las inundaciones en Santa Marta iniciaremos explicando los alcances, los logros, desarrollos y dificultades en los diferentes momentos que se presentaron con la estrategia Aprendizaje Basado en Problemas. Para el momento 1. Primera Actividad. Explorando el modelo estudiantil inicial nos enfocamos en las preguntas 3 y 5 ¿Sabías que la lluvia hace parte del Ciclo del Agua?, ¿Sabes por qué ocurren las inundaciones? Estas preguntas están diseñadas para identificar el modelo inicial de los 26 estudiantes, por medio de una guía de exploración.

PREGUNTA 3: ¿Sabías que la lluvia hace parte del Ciclo del Agua?

RESPUESTAS: Sí, dijeron el 25% (7) de los estudiantes y NO el 75% (21) de los estudiantes.

5 estudiantes mencionaron el término evaporación formación de nubes y lluvia. Los otros dos estudiantes lo relacionan como forma de poder vivir. 10 estudiantes respondieron que NO saben explicar que la lluvia hace parte del ciclo del agua y 11 lo desconocen.

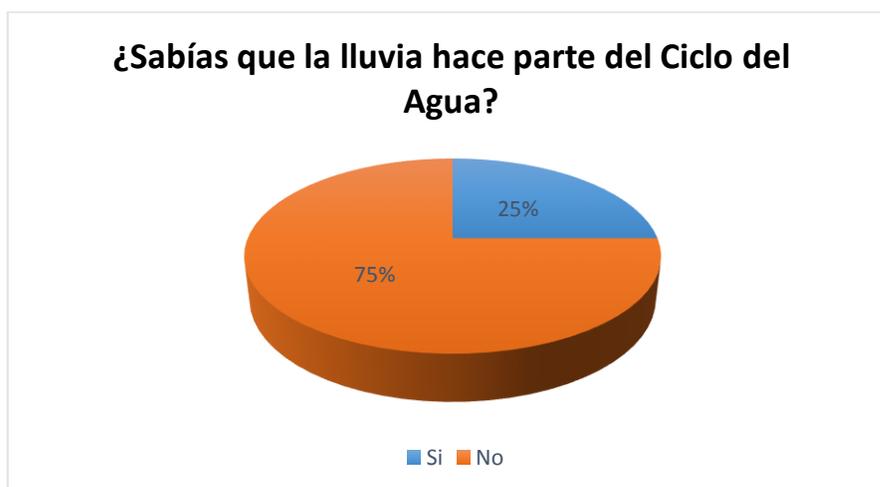


Figura 4. Respuestas de estudiantes: ¿Sabías que la lluvia hace parte del Ciclo del Agua?. (Fuente: Respuestas de estudiantes)

PREGUNTA 5: ¿Sabes por qué ocurren las inundaciones?

RESPUESTAS: 93% (25) estudiantes dijeron que SÍ. 7% (2) dijeron que NO

17 estudiantes respondieron que las inundaciones ocurren porque llueve mucho. Los ríos crecen y se desbordan y los 8 restantes hacen referencia a que las inundaciones provocan accidentes, por desechos en ríos (basuras), las carreteras se llevan y problemas de alcantarillado.



Figura 5. Respuestas de estudiantes a la pregunta ¿Sabes por qué ocurren las inundaciones? (Fuente: respuestas de estudiantes)).

Con respecto a las preguntas 1, 2 y 4 solo presentamos los resultados.

PREGUNTA 1: ¿Te gusta cuando llueve?

RESPUESTAS: SI 15, NO 13.

PREGUNTAS 2: ¿Sales a jugar cuando llueve?

RESPUESTAS: SÍ 12, NO 16

PREGUNTA 4: ¿Tú o algún miembro de tu familia se ha visto afectado por una inundación?

RESPUESTAS: SÍ 12, NO 16

Ahora con respecto a la siguiente actividad que se da en el mismo momento se obtienen los siguientes resultados.

Para el momento 1. Segunda Actividad. Explorando saberes previos nos enfocamos en las preguntas: ¿De dónde creen que proviene el agua de las inundaciones vistas en los videos? y ¿por qué crees que se originan las inundaciones vistas? Con respecto a estas preguntas se sigue observando que conocimiento tienen los niños sobre las inundaciones y su relación con el ciclo del agua.

Se van a generar tres categorías para su análisis:

1. No explica
2. Explica de forma simple
3. Explicación compleja

En la pregunta ¿De dónde creen que proviene el agua de las inundaciones vistas en los videos?

De los diferentes grupos las explicaciones a la pregunta se dieron de forma simple. En general las respuestas van enfocadas a que el agua que genera las inundaciones proviene de la lluvia de las nubes.

“la lluvia de las nubes que caen de la montaña y luego a la calle”

“el agua cae del cielo y rebosa las alcantarillas”

La siguiente pregunta de esta actividad ¿Por qué crees que se originan las inundaciones vistas?

De acuerdo a las categorías utilizadas dos grupos de trabajo no dieron explicación a ella, los cinco restantes dieron explicaciones simples.

Explicación de forma simple:

“cuando el agua se evapora, el vapor sube al cielo y las nubes hacen que el agua caiga al suelo”

“esta situación (la inundación) principalmente se origina cuando llueve muy fuerte”

Con el desarrollo del momento 2 de la estrategia aprendizaje basado en problemas y cuyo fin es la exploración de saberes y se desarrolla una sola actividad se obtienen los siguientes resultados.

Para el momento 2. Explorando saberes. Plantear ideas, comparaciones, hipótesis, teorías y/o analogías para establecer las causas y las posibles consecuencias derivadas del problema. Enfocamos los resultados en las preguntas 2, 3, 4 y 5.

2. ¿Dónde ocurren con mayor frecuencia las inundaciones, en partes altas o en partes bajas de la ciudad?

Los estudiantes concluyeron en general que las inundaciones se dan con más frecuencias en las partes bajas.

3. ¿Por qué crees que se generan las inundaciones en Santa Marta?

Los estudiantes en general atribuyen las inundaciones al exceso de lluvia. Dos grupos también consideran que el alcantarillado induce a que ocurran las inundaciones.

“Porque llueve mucho se presenta mucha aguapara que pase una inundación y también porque un rio se puede desbordar porque se llena mucho”

“por los desbordes de los ríos las alcantarillas y las casas se pueden inundar”

“porque llueve muy fuerte, porque hay que mejorar los alcantarillados”

4. ¿Es posible detener o controlar la cantidad de agua lluvia que cae para evitar las inundaciones?

De forma general los estudiantes concluyen que NO es posible controlar la cantidad de lluvia que cae dado que es un fenómeno natural regido por leyes naturales.

“No porque eso es parte de la naturaleza y uno No puede controlar la naturaleza”

“No se puede porque la lluvia hace parte de la naturaleza y no sabemos cuándo llueva y cuando no”

5. ¿Cómo crees que se podrían evitar las inundaciones en la ciudad?

Con respecto a esta pregunta los diferentes grupos contestaron que para evitar las inundaciones se debe mejorar el sistema de alcantarillados, disminuir a cantidad de residuos sólidos en estos.

“No se puede porque nadie sabe si va a llover durante un año el agua se puede quedar atrancada para eso tenían que poner alcantarilla mucho más grande y más amplia para que pueda absorber el agua”

“mejorando alcantarillado, tapando los huecos y que la gente no bote basura en las alcantarillas”

“se podría evitar las inundaciones en la ciudad mejorando los alcantarillados y no tirando basura para que no se tape los alcantarillados”

Las preguntas 1 y 6 ¿Dónde ocurren las inundaciones vistas en los videos? y ¿Por qué crees importante hablar de este tema? los estudiantes por observaciones claras notaron que las inundaciones se dan en Santa Marta y a todos les parece importante hablar del tema ya que es un fenómeno que se da cada vez que llueva mucho.

En el desarrollo del momento 3 y 4 de la estrategia aprendizaje basado en problemas ABP y cuyo objetivo fundamental es: identifica y reconoce lo que sabe y lo que se necesita saber y que todavía hace parte de la exploración de saberes y nuevamente desarrollamos una sola actividad se obtienen los siguientes resultados.

Con respecto a lo que plantea la actividad “LO QUE SABEMOS” el 66.66% de los grupos expresa que el agua se evapora por el sol, haciendo énfasis en el proceso de la evaporación, que el agua cae en forma de lluvia y muestran el conocimiento sobre la precipitación, uno de los 6 grupos de trabajo afirma que el agua es absorbida por la tierra y esto ayuda a que la tierra tenga más nutrientes.

“Cuando el agua se evapora por el sol, el vapor sube al cielo y hace que las nubes se llenen de agua. Las nubes sueltan el agua y hace que caiga al suelo”

“La nube suelta el agua, el sol la evapora y se convierte en una nube y pasa otra vez”

Llueve, sale el sol, evapora el agua de las inundaciones, del mar, de los ríos. Sube a las nubes. Allí la nube convierte el vapor en agua y por eso llueva”

“Que cuando hace mucho sol, el agua se evaporiza y las nubes se llenan y expulsan el agua”



Figura 6 Entidades iniciales sobre el ciclo del agua. (Fuente: respuestas de estudiantes).

Lo anterior lo podemos expresar gráficamente y hacemos notar que algunos grupos conocen algunos conceptos básicos del ciclo del agua como: evaporación, precipitación y filtración.

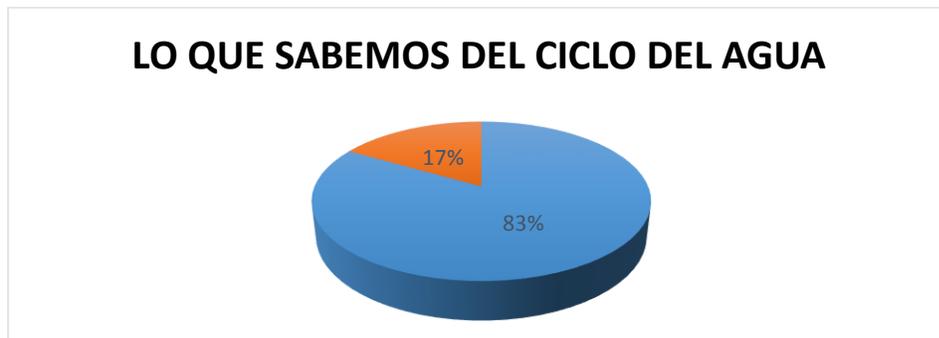


Figura 7. Qué saben los estudiantes acerca del ciclo del agua. (Fuente: respuestas de estudiantes)

En el trabajo que se realizó en grupos cooperativos se nota que el 83% (5 grupos) muestran en su modelo mental inicial que al caer mucha lluvia se desbordan los ríos y se forman las inundaciones y que estas ocurren por el mal funcionamiento del drenaje (alcantarillas) ya sea por basura, poca fluidez del agua y mal estado de las carreteras.

“Cuando las alcantarillas están tapadas y se desbordan”

“No tirar basura a las alcantarillas para evitar que se tapen y el fluido del agua llegue al mar”

“que llueve mucho y los ríos están crecidos y el agua sale y las alcantarillas se tapan, el agua sube y puede haber una inundación y se puede llenar las casas de agua y puede cometer un accidente”

“Las inundaciones ocurren cuando hay basura en las alcantarillas, se desbordan ríos, cuando las carreteras están en mal estado”

“cuando llueve muy fuerte las alcantarillas se tapan y forman las inundaciones”

Gráficamente representamos lo que los estudiantes conocen y saben con respecto a las inundaciones.



Figura 8. ¿Qué saben los estudiantes sobre las inundaciones? (Fuente: respuestas de estudiantes)

Y respecto a lo que plantea la actividad.

LO QUE NO SABEMOS: El 100% de los grupos desea ampliar, profundizar, fortalecer y comprender el ciclo del agua así como también las causas y como se forman las inundaciones. Explicaciones del fenómeno de las inundaciones y de cómo evitarlas para mejorar el conocimiento de ellas.

En el momento 5 se presenta, mediante una aplicación interactiva, el Modelo Científico Escolar de Arribo que se pretende fortalecer en los educandos. A partir de esta actividad los estudiantes descubren e incorporan a sus Modelos Estudiantiles Iniciales que efectivamente existen entidades (Evaporación, evapotranspiración, condensación, precipitación, filtración, escorrentía, acuíferos, retorno al mar) que algunas conocían y otras que no. Comprenden que estas entidades integran el Ciclo del Agua y se relacionan con las causas de las Inundaciones. Adicionalmente, comprenden que el Ciclo del Agua es un fenómeno de la naturaleza complejo que no tiene un orden ni cronológico ni espacial., solo que para efectos de su explicación se inicia por alguna de sus fases. También sirve este momento para reflexionar con respecto a que

como seres humanos no podemos controlar la cantidad de agua que se precipita, pero si ayudar a mitigar las dimensiones de las inundaciones como también evitar accidentes a través de acciones preventivas.

Continuando la secuencia didáctica en el momento 6 y 7 de la estrategia ABP y cuyo objetivo es aplicar los conocimientos adquiridos para analizar y definir el problema y que hace parte de la introducción de nuevos conocimientos, en la que se desarrolló una sola actividad se obtuvo los siguientes resultados. En este momento se buscaba que los estudiantes aplicaran los conocimientos adquiridos y así poder analizar y describir el problema presentado el en ABP.

Para la pregunta ¿Para qué se utiliza los sistemas de drenaje colocados en las diferentes calles de una ciudad?

La mayoría de los grupos respondieron que los sistemas de drenajes de agua y su construcción en las diferentes urbanizaciones de las ciudades sirven para que el agua fluya y llegue a los océanos y de esta forma evitar las inundaciones.

Para la pregunta ¿Por qué ocurren las inundaciones en nuestra ciudad?

Con respecto a esta pregunta los estudiantes concluyen en común que las inundaciones se dan por la urbanización desmedida que disminuyen la capacidad del suelo para filtrar el agua. Además, manifiestan que el sistema de drenaje es de poca dimensión e insuficientes cuando se presentan grandes precipitaciones lo cual ocasiona que estos sistemas colapsen y el agua fluya por las calles de la ciudad.

Con respecto al interrogante ¿Cuándo dejaran de inundarse las calles en Santa Marta? Los grupos de estudiantes, en su mayoría, manifiestan que: se deben ampliar los sistemas de

drenaje; se construyan Box Culverts en las avenidas principales y un grupo significativo expresa que no se debe botar basura para que los sistemas de drenaje no se tapen.

A la pregunta final de este momento y que se enfoca en la solución del problema planteado ¿Cómo podríamos ayudar a disminuir los riesgos o consecuencias durante las inundaciones? A este interrogante uno de los grupos hace énfasis en que la necesidad de invertir recursos para la ampliación del sistema de drenaje de la ciudad. Los otros 5 grupos coincidieron en que se debe hacer uso de la comunicación para informar a la comunidad sobre los riesgos y acciones que se pueden tomar para mitigar la accidentabilidad frente a estos fenómenos.

Para la preparación del Momento 8 de la estrategia ABP decidimos conversar con la docente titular, quien nos acompañó durante la aplicación de todas las actividades de la secuencia didáctica en calidad de observadora, propuso desarrollar una campaña de sensibilización con respecto a la importancia de conocer el Ciclo del Agua, las causas de las Inundaciones y las recomendaciones más importantes a tener en cuenta frente a la comunidad educativa en el marco de la Celebración del día Internacional del Agua. Esta proposición, que se integra perfectamente a las respuestas de solución del problema dada por los estudiantes y que sirve al mismo tiempo para dar cuenta del fortalecimiento de la competencia explicación de fenómenos de los educandos, fue acogida con satisfacción por los estudiantes y el grupo de Becarios que lideraron la aplicación de la SD. Los educandos con materiales suministrados por los becarios prepararon los insumos de apoyo para la actividad y la realizaron con éxitos.

Finalizando la estrategia **Aprendizaje Basado en Problemas** con el momento 8 (ocho) se aplicó una rúbrica de autoevaluación a través de la cual se identificaron fortalezas y

debilidades en los modelos mentales de los estudiantes. Como resultado en la aplicación de este instrumento se evidencia lo siguiente:

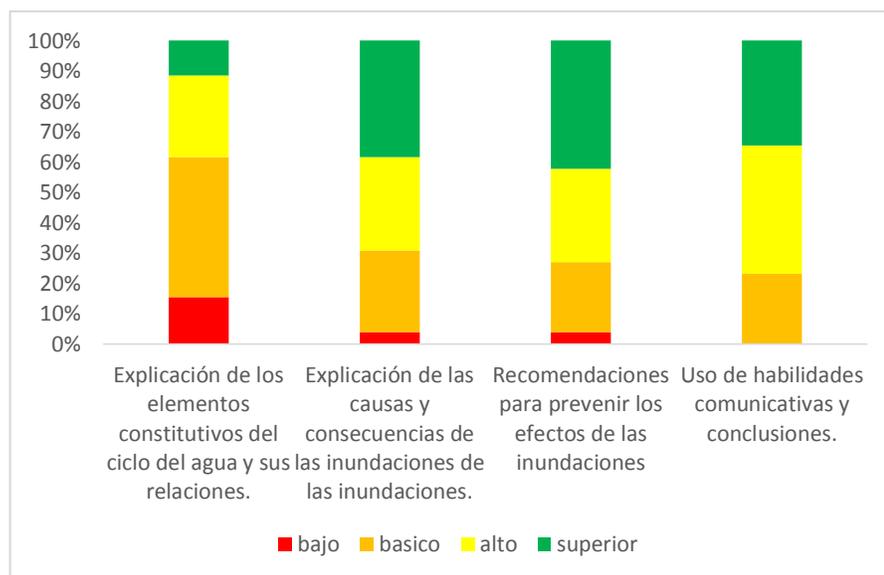


Figura 9 Resultados arrojados por la rúbrica evaluativa a estudiantes. (Fuente: resultados arrojados por la rúbrica).

Con respecto a la explicación de elementos constitutivos del ciclo del agua y sus relaciones el 11,53% alcanzó un nivel superior (3 estudiantes), un 30,76% está en el nivel alto (8 estudiantes), un 53,84% alcanzó un nivel básico (14 estudiantes) con lo que aproximadamente 96,5% fortaleció la competencia explicación en cuanto al fundamento teórico del ciclo del agua. Solo un 3,5% (1) demuestra debilidades en la explicación de fenómenos como competencia de las ciencias naturales.

A la problemática social de las inundaciones que son consecuencia de mucha precipitación en nuestro caso las lluvias el 46,15% están en el nivel superior (12 alumnos), el 26,92% se ubicaron en un nivel alto (7 estudiantes), el 26,92% afirmaron estar en un nivel básico

(7 educandos) lo que indica que aproximadamente el 100% fortaleció la competencia explicación de fenómenos en lo que tiene que ver con la problemática ambiental y social las inundaciones, explicando las causas y consecuencias que ella trae para la sociedad.

Con respecto a las recomendaciones, soluciones y prevenciones a la problemática las inundaciones relacionadas con el ciclo del agua el 42,30% se ubicaron en un nivel superior (12 estudiantes), el 30,76% afirmaron estar en la categoría alto (8 alumnos), el 23,07% al realizar la autoevaluación se ubicaron en el nivel básico (6 alumnos) y solo un 3,84% presentaron debilidades en cuanto a buscar soluciones y evitar que las inundaciones sea una problemática en su entorno.

El 100% de los estudiantes se fortaleció integralmente y demostraron el uso habilidades comunicativas como medio para socializar, discutir, identificar y reconocer las inundaciones y su relación con el ciclo del agua. Los estudiantes hicieron conclusiones generales y particulares para evitar y solucionar el problema de las inundaciones como también expusieron las fases o momentos del ciclo del agua y que no era posible solucionar esta problemática pero si se podían evitar accidentes, catástrofes y en algunos casos muerte.

Haciendo un breve análisis a la autoevaluación podemos inferir que con la estrategia ABP se alcanzó a fortalecer en más del 95% la competencia explicación de fenómenos y su relación con el ciclo del agua y al mismo tiempo los estudiantes fortalecieron su modelo mental inicial llegando a un modelo mental logrado.

7. Reflexión sobre la práctica realizada:

En este apartado se analizarán y determinarán fundamentalmente los aspectos positivos y/u oportunidades de mejora que pueda tener la estrategia Aprendizaje Basado en Problemas que se usó como mapa de ruta que definió los objetivos de cada una de las fases de la Secuencia Didáctica para el mejoramiento de la competencia explicación de fenómenos. Para tales efectos, tendremos en cuenta la fundamentación conceptual del área de ciencias naturales que según ICFES (2017) dice: *“explicar es la capacidad para construir y comprender argumentos, representaciones o modelos que den razón de fenómenos”*. Adicionalmente, tendremos en cuenta las anotaciones que realizó la docente durante el acompañamiento al proceso pedagógico.

Por otra parte, para Concari (2001) *“en la explicación, el hecho ya ha ocurrido y a través de la explicación científica se intenta dar las razones por las que ese hecho, descrito por un enunciado verdadero, se ha producido así y no de otra manera”*. Lo que nos permite afirmar que no nos equivocamos cuando decidimos incorporar, a cada una de las actividades planteadas, muchas preguntas para dar oportunidad a los estudiantes de *construir* sus modelos del Ciclo del Agua y su relación con las Inundaciones. Esto permitió que el estudiante, con el aporte y la intervención mínima del profesor, intentara con su máximo esfuerzo y cooperación de sus compañeros dar cuenta (explicar) del Ciclo del agua y su relación con las inundaciones en la ciudad de Santa Marta. Llamaremos Modelo Científico Escolar (MCEL) a la explicación aportada por los educandos en el momento 8. Este modelo, al ser comparado con el Modelo Científico Escolar de Arribo (MCEA) y con el Modelo Estudiantil Inicial (MEI) nos permitirá conocer si se alcanzó el MCEA y en qué medida se modificaron los MEI. De esta manera

daremos sustento a la validación de la SD frente al MCEA propuesto y también al progreso en la forma inicial (MEI) de concebir (pensar, entender) y explicar el fenómeno del Ciclo del Agua.

El Ciclo de Agua como concepto clave en el currículo de las ciencias y fenómeno de la naturaleza contiene entidades fundamentales que todo estudiante debe aprender. Las entidades importantes se evidencian en la propuesta con la participación de los educandos al iniciar la estrategia identificando los modelos estudiantiles iniciales y luego con el desarrollo del momento 5 fortalecer esos modelos estudiantiles, de tal manera que se alcanzan un Modelo Estudiantil Logrado.

Tabla 15 Progreso del modelo mental de los estudiantes

I = Indica el número de veces que la entidad aparece en las explicaciones dadas por los estudiantes.

Entidades	No. de grupos que mencionan la entidad (Modelo Estudiantil Inicial).	No. de grupos que mencionan la entidad (Modelo Científico Estudiantil Logrado).
1. Evaporación	I I I I	I I I I I
2. Condensación		I I I I
3. Evapotranspiración		I I I
4. Precipitación “Lluvia, nieve, granizo”	I I I I I I	I I I I I I
5. Escorrentías		I I I I I
6. Acuífero		I
7. Filtración		I I I I I
8. Nube	I I I I I I I	I I I I I I I
9. Vapor de Agua	I	I I I I I
10. Transpiración		

Fuente: Respuestas de estudiantes.

Adicionalmente, se diseñó una rúbrica analítica que según Gátiga y Uribarren (2013) nos permite determinar el estado de desempeño de los participantes, identificar fortalezas, debilidades y permitir que los estudiantes conozcan lo que requieren para mejorar. Con éste instrumentos podemos inferir o alimentar además nuestras valoraciones relacionadas con el nivel de progreso de los estudiantes sobre la explicación del fenómeno del Ciclo del Agua y las causas de las inundaciones en la Ciudad de Santa Marta.

8. Reflexiones de la práctica realizada

Concebimos que la práctica pedagógica que propone la estrategia Aprendizaje Basado en Problemas, deviene de una concepción socio-constructivista la cual apunta al desarrollo de cada persona y de sus competencias para actuar en situaciones reales de vida y plantea el protagonismo de docentes y educandos en su propia formación, es decir, sujetos que aprenden al interactuar con sus compañeros en vez de ser objeto de la enseñanza (Jolibert, 2017).

En concordancia con lo anterior, exponemos a continuación las fortalezas y también las debilidades que surgieron con la implementación de la estrategia Aprendizaje Basado en Problemas:

1. Consideramos que aunque por primera vez nos enfrentábamos al reto de diseñar, aplicar y evaluar la estrategia Aprendizaje Basado en Problema para fortalecer una competencia (Explicación de Fenómenos), los resultados sobrepasan nuestras expectativas en el sentido del fortalecimiento de las competencias inherentes a nuestro quehacer pedagógico, es decir, tuvimos que aprender sobre las características y aspectos importantes en el diseño de secuencias didácticas, tuvimos que indagar sobre la metodología ABP, sus principales aportes en educación, ventajas, desventajas, compatibilidad con la enseñanza de las ciencias y de manera arbitraria establecer una analogía entre la misma y la teoría del aprendizaje significativo. Adicionalmente, sobrevino la necesidad de aprender sobre el contenido disciplinar específico: EL Ciclo del Agua y las Inundaciones (Tipos, causas y recomendaciones).

2. Tal como lo planteamos arriba, los estudiantes (protagonistas) tuvieron la oportunidad de interactuar, reflexionar y relacionar un contenido temático “El Ciclo del Agua”

con una problemática ambiental y social como son las “Inundaciones” en la ciudad de Santa Marta para intentar aportar a su solución. Oportunidad que nos condujo durante la aplicación de la Secuencia Didáctica al empoderamiento de la palabra por parte de los estudiantes y al mejoramiento de su autonomía.

3. Es de resaltar el aporte significativo que aportó la asignatura Función Didáctica de la Pregunta liderada por nuestro profesor Fernando Iriarte quien nos dio a conocer los estándares intelectuales que potencian el pensamiento crítico. Dicho contenido hizo metástasis y permeabilizó nuestra práctica pedagógica sin excluir las actividades que a base de preguntas intencionalmente ubicadas hacen parte de la secuencia didáctica el ciclo del agua y su relación con las inundaciones en la ciudad de Santa Marta.

4. Con la implementación de la propuesta ABP pudimos identificar los Modelos Estudiantiles Iniciales como punto de referencia para evaluar el nivel de progresión hacia el Modelo Científico Escolar de Arribo.

5. Con la participación del Docente Titular del grado (como par observador) pudimos establecer momentos de retroalimentación usando el instrumento de sistematización de lo observado (Fortalezas y Oportunidades de mejora). Cabe resaltar que el objetivo de esta actividad en paralelo es dejar capacidad instalada con relación al conocimiento y vivencia de la estrategia ABP de la docente que Observa. A partir de estas observaciones se pudieron identificar algunas fortalezas y oportunidades de mejora: a) Las actividades propuestas facilitaron la capacidad de análisis, proposición y explicación. b) Los estudiantes construyeron su propio conocimiento. c) Las actividades propiciaron el Aprendizaje Autónomo y cooperativo).

6. Las actividades de Aprendizaje cooperativo inmersas en la SD apuntaron a mejorar las interacciones personales entre educandos a partir de preguntas que requieren del pensamiento y el actuar para la transformación de sus prácticas pedagógicas y sus entornos.

Dificultades:

1. Iniciamos nuestra propuesta de innovación y la secuencia didáctica enfocada a los docentes, ya que como tutores del programa Todos a Aprender nuestras labores tenía como propósito fundamental capacitación a docentes de las diferentes IED para dejar capacidad instalada.

2. Inicialmente no contábamos con el conocimiento disciplinar específico que necesitábamos para liderar la construcción y aplicación de la secuencia didáctica, lo cual conllevó al grupo a desplegar su interés en la búsqueda y análisis de información que conllevaran a la construcción colectiva del modelo Científico Escolar de Arribo que en este caso se trata del Ciclo del agua y su relación con las inundaciones en la ciudad de Santa Marta. es de resaltar que nuestros conocimientos al respecto sobre el MCEA se fue fortaleciendo a medida que avanzábamos en el desarrollo de las actividades con los estudiantes.

Y cómo se superaron.

- Trabajo en equipo
- Fortaleciendo las actividades
- Dialogando con los participantes
- Asesorías de tutores y personal especializado
- Con sabiduría y paciencia que debe tener toda propuesta innovadora

9. Conclusiones:

El ABP permitió, a través del desarrollo de actividades que favorecieron las prácticas comunicativas de los educandos para la construcción de sus argumentos, explicaciones y soluciones al problema presentado, el fortalecimiento de la competencia explicación de fenómenos del área de ciencias naturales en los estudiantes del grado quinto.

Se logró el diseño de la secuencia didáctica (El Ciclo del Agua y su relación con las inundaciones) usando la estrategia Aprendizaje Basado en Problemas e incorporando estratégicamente a cada actividad preguntas que constituyen un factor motivante para los estudiantes y potencian el fortalecimiento de una cultura de Aprendizaje.

La aplicación de la propuesta de innovación promovió el aprendizaje cooperativo y autónomo de los estudiantes, centrándose en la solución de un problema real y relacionado con el entorno escolar, y fomentó el fortalecimiento de competencias específicas y generales, en especial la competencia explicación de fenómenos.

Al evaluar la aplicación de la secuencia didáctica encontramos que todos los estudiantes incorporaron nuevas entidades a sus Modelos Estudiantiles Iniciales y se les facilitó la construcción y exposición de explicaciones más completas sobre el Modelo Científico Escolar el Ciclo del Agua y su relación con las inundaciones.

10. Recomendaciones:

Se sugiere que después de que el cuerpo docente (básica primaria) incorpore a sus actitudes competenciales la estrategia Aprendizaje Basado en Problemas puedan ejecutar un plan piloto dirigido a fortalecer las áreas de Ciencias Naturales, ciencias sociales y las matemáticas, las cuales se consideran más afines con la estrategia ABP.

La escuela debe asumir el reto de realizar una revisión de teorías que aporten estrategias metodologías para su uso en la enseñanza de las ciencias naturales. Apuntando especialmente que con ellas se solucionen o mitiguen problemáticas reales del entorno inmediato de la comunidad educativa.

Se sugiere que desde un proceso administrativo pedagógico se revise con el fin de reflexionar sobre los fundamentos epistemológicos del área de Ciencias Naturales especialmente, que yacen en los lineamientos curriculares, los cuales todos apuntan a fortalecer en el educando el pensamiento crítico.

11. Bibliografía

- Adúriz Bravo, A., & Izquierdo Aymerich, M. (2009). Un modelo de modelo científico para la enseñanza de las ciencias naturales. *Revista electrónica de investigación en ciencias*, 40-49.
- Albanese, M., & Mitchell, S. (1993). Problem-based learning: a review of literature on its outcomes and implementation issues. *Academic Medicine*, 52-81.
- Ausubel, D. (1983). *Teoría del aprendizaje significativo*. Mexico DF: Editorial Trillas.
- Bas Peña, E. (2011). Aprendizaje basado en problemas. *Cuadernos de Pedagogía.*, 42-44.
- Boyatzis, R. (1982). *The Competence Manager. A Model.*,. Wiley, New York.
- Bransford, J., & Schwartz, D. (1990). Rethinking transfer: A Simple Proposal with Multiple Implications. *Review of Research in Education.*, 61-100.
- Bruning, R., Schraw, G., & Ronning, R. (1995). *Cognitive Psychology and Instruction*. Englewood Cliffs: Prentice Hall.
- Cahuana Fernandez, L. (2011). Efectos de la Estrategia Didáctica del Aprendizaje Basado en Problemas en la Estimulación de la Creatividad en Estudiantes de la Facultad de Educación de la Universidad Nacional de San Antonio abad El Cusco. *Compendio de Trabajos de la Escuela de Postgrados*.
- Caldin E, F. (2002). The structure of chemistry in relation to the philosophy of science. *International Journal for Philosophy of Chemistry, Vol 8, No. 2*, 103-121.
- Cañas A, D. M. (2007). Competencia en el conocimiento y la interacción. *Enseñanza de ciencias naturales para el desarrollo*, 34.
- Cañas, A., Martin Diaz, M., & Nieda, J. (2007). *Competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico*. Málaga: Alianza Editorial.
- Cerda, H. (2007). *La pedagogía como investigación*. Bogota: Editorial magisterio. Obtenido de La investigación formativa en el aula.
- Chevelard. (2009). Transposición Didáctica: Bases para repensar la enseñanza de una disciplina científica – I parte. *Revista Académica e Intitucional de la UCPR*, 17-38.
- Collins, A. (1987). *Cognitive apprenticeship: teaching the crafts or reading, writing and mathematics*. Champaign, Illinois: Education White Papers of the NAtional Academy of Education.
- Concari. (2001). Las teorías y modelos en la explicación. *Scielo*, 85.
- Florina, U. T. (2013). ¿Cómo elaborar una rúbrica? *Revista Investigación en Educación Médica*.
- Giere, R. (2004). “How Models are Used to Represent Reality”. *. Philosophy of Science*, 71, 742–752.

- Glaser, R. (1991). The Maturing of the relationship between the science of learning and cognition and educational practice. *Learning and Instruction.*, 129-144.
- Hernandez. (2005). Obtenido de ¿Qué son las “Competencias:
http://www.esap.edu.co/esap/hermesoft/portal/home_1/rec/arc_10184.pdf
- ICFES. (17 de Octubre de 2015). *Noticias*. Obtenido de Videos institucionales :
<http://www.icfes.gov.co/noticias/videos-institucionales/item/1730-que-evalua-la-prueba-saber-3-5-7-y-9-en-ciencias-naturales>
- ICFES. (30 de Abril de 2016). *Prueba Saber*. Obtenido de Icfes Resultados Prueba Saber:
<http://www2.icfesinteractivo.gov.co/ReportesSaber359/>
- ICFES, I. C. (2016). *Guía de Interpretación y Uso de Resultados de las pruebas Saber 3°, 5° y 9°*. Bogotá: ICFES.
- Jolibert, J. (2017). *Pedagogía, Lenguaje y Democracia*. Bogotá D.C.: Carvajal Soluciones de comunicación S.A.S.
- Krauss, J., & Boss, S. (2013). *Thinking through Project Based Learning: Guiding deeper inquiry*. London: Corwin Press.
- Londoño, D. (2014). *Secuencia Didáctica para la Construcción de conocimientos sobre la mecánica de fluidos en estudiantes del grado*. Obtenido de
<http://www.bdigital.unal.edu.co/12937/1/71117129.2014.pdf>
- López Silva, L. S. (2011). *La clase para pensar*. Barranquilla: Editorial Universidad del Norte.
- López, S. P. (2016). Propuesta de modelización para abordar los fenómenos electrostáticos en alumnos de secundaria. *Lat. Am. J. Phys. Educ. Vol. 10, No. 3,*, 3303-1 - 3307-7.
- M Albanese, S. M. (1993). Albanese, M. A. y Mitchell, S. (1993). Problem-based learning: Acad. Med. *A review of literature on its outcomes and implementation issues.*, 68, 52-81.
- M Albanese, S. M. (1993). Problem-based learning. *A review of literature on its outcomes and implementation issues.*, 68, 52-81.
- MEN. (2006). *Estándares Básicos de Competencia*. Bogotá: Ministerio de Educación Nacional.
- Meriño Rubilar, C., & Izquierdo Aimerich, M. (2011). Aportes a la modelización según el cambio químico. *Educación Química*, 212-223.
- Miguel, I., Merino, C., Reyes, F., & López Valentin, D. (2015). Construcción del modelo científico escolar de arriba como eje directriz para el diseño de una secuencia didáctica sobre el cambio químico. *TED: Tecné, Episteme y Didaxis*, 792-800.
- Mora. (1997). Naturaleza del conocimiento científico e implicaciones didácticas. *Revista Educación y Pedagogía*, 18.
- Morales Bueno, P., & Landa Fitzgerald, V. (2004). Teoría Aprendizaje Basado en Problemas. *Theoria*, 145-157.

- Moreira, M. (2012). AL final, ¿Qué es el aprendizaje significativo? *Revista Curriculum*, 29-56.
- Perrenoud, P. (2004). *Diez nuevas competencias para enseñar*. . Barcelona: Graó.
- Pimienta, J. (2007). *Metodología Constructivista*. . México: Pearson Educación.
- Polanco, A. (2005). La motivación en los estudiantes universitarios. . *Actualidades investigativas en educación*, 5, 1-13.
- Poot Delgado, C. (2013). Retos del aprendizaje basado en problemas. *Enseñanza e investigación en psicología*, 18, 307-314.
- Prieto Navarro, L. (2006). Aprendizaje activo en el aula universitaria: El caso del Aprendizaje Basado en Problemas. *Miscelania Comillas*, 124,173-196.
- Tobón Tobón, S., Pimienta Prieto, J., & Garcia Fraile, J. (2010). *Secuencias didácticas: Aprendizaje y*. Naucalpan de Juárez: Pearson Educación.
- Toro Baquero, J. R. (2007). *Fundamentación Conceptual Área de Ciencias Naturales*. Bogotá: Grupo de Procesos Editoriales - ICFES.
- Uribarren, F., & Gática , T. (2012). ¿Cómo elaborar una Rúbrica. *ELSEVIER*, 62-65.

12. Anexos

Anexo A. Plan Secuencia Didáctica el Ciclo del Agua

MOMENTOS DEL ABP	CICLOS DE APRENDIZAJE	ACTIVIDADES	OBJETIVOS	DESCRIPCIÓN
1. Lectura y Análisis del Problema	Exploración	Observando Noticias: Santa Marta bajo agua.	<p>Presentar a los educandos una problemática real en la Ciudad de Santa Marta relacionada con El Ciclo del Agua.</p> <p>Indagar sobre algunas percepciones que se generan por parte de los educandos para identificar e interpretar aspectos relacionados con una situación de la vida cotidiana.</p>	<p>1. El docente inicia una conversación académica en la cual primero expone los objetivos de la Secuencia Didáctica y hace énfasis en que se trabajará la competencia de explicación de fenómenos para lo cual se entenderá explicación como la acción de dar a conocer a alguien algo que no conoce o no tiene claro. El docente va moderando las intervenciones de los estudiantes mientras responden verbalmente las preguntas de la Guía de Exploración.</p> <p>2. Luego, se presentará a los estudiantes 3 videos que contienen la situación Problema que tienen lugar en la Ciudad de Santa Marta. Problema: En temporadas de lluvia la ciudad de Santa Marta sufre, en muchos sectores, inundaciones, rebosamiento de aguas residuales y surgimiento de arroyos. Se presentará un formato con espacios suficientes para resolver los siguientes interrogantes: ¿De dónde creen que proviene el agua que observan en el video. ¿Por qué creen que se origina principalmente esta situación? ¿Cuáles creen son los riesgos que corren las personas que realizan estas prácticas? Tiempo: 30 Minutos. En una hoja cada integrante del grupo escribe su respuesta. Posteriormente cada uno lee y socializa al interior del grupo su respuesta. Finalmente se ponen de acuerdo para plasmar la respuesta que represente al grupo. Escogen un representante para que socialice el acuerdo.</p>
2. Lluvia de ideas.	Exploración	Resolviendo las 5 comadres y algo más.	Plantear ideas, comparaciones, hipótesis, teorías y/o analogías para establecer las causas y las posibles consecuencias derivadas del problema.	1. Se presentará un formato con espacios suficientes para que cada grupo resuelva los siguientes interrogantes: ¿Dónde ocurren las inundaciones vistas en los videos? ¿Dónde ocurren con mayor frecuencia las inundaciones, en partes altas o en partes bajas de la ciudad? ¿Por qué crees que se generan las inundaciones en Santa Marta? ¿Es posible detener o controlar la cantidad de agua lluvia que cae para evitar las inundaciones? ¿Por qué crees importante hablar de este tema? ¿Cómo crees que se podrían evitar las inundaciones en la ciudad?
3. Lista de lo que se conoce.	Exploración	Exponiendo lo que se	Desarrollar una lista con información que contenga causas, motivos, razones y consecuencias acerca del problema.	1. Con la orientación del docente, los estudiantes en sus grupos de aprendizaje construyen dos listas: Una con aspectos, conceptos e ideas que saben y se relacionan con las inundaciones y el ciclo del agua . El docente para que los estudiantes enriquezcan la segunda columna (lo que no saben) pregunta por conceptos, ideas y entidades que no se han mencionado hasta el momento. Los estudiantes ante esto responden si conocen o no dichas entidades, ideas o conceptos.
4. Lista de lo que se desconoce.			Desarrollar una lista de lo que los educandos desconocen acerca del problema.	

5. Lista de aquello que se necesita para resolver el problema.	Introducción de Nuevos Conocimientos	Observando y aprendiendo sobre las inundaciones.	Identificar las características, causas y consecuencias de las inundaciones:	Los estudiantes observarán un video donde explican las características, causas y consecuencias de las inundaciones: https://www.youtube.com/watch?v=7xaF2in3N1k&feature=youtu.be
	Introducción de Nuevos Conocimientos	Observando y aprendiendo sobre el Ciclo del Agua	Identificar y comprender las fases y entidades más importantes del Ciclo del Agua.	Los estudiantes observarán una presentación en Flash donde se muestran las fases del Ciclo del agua: http://concurso.cnice.mec.es/cnice2005/63_el_agua/actividades/activ_ag3.html
6. Definir el problema.	Estructuración y Síntesis de los nuevos conceptos	Aplico lo aprendido	Aplicar los conocimientos adquiridos para analizar y definir el problema.	EL docente invita a los estudiantes a proponer acciones que permitan mitigar las consecuencias de las inundaciones o a prevenir accidentes durante las inundaciones. Los estudiantes contarán con un espacio prudente de tiempo para disertar sobre lo analizado en los trabajos realizados en las actividades anteriores. En estos grupos se espera que los estudiantes saquen conclusiones y propongan algunas soluciones a la problemática presentada para luego socializar ante sus demás compañeros partiendo de las siguientes preguntas: ¿Cuándo dejarán de inundarse las calles en Santa Marta? ¿Por qué ocurren las inundaciones en nuestro planeta y en particular en nuestra ciudad? ¿Para qué se utilizan los desagües o drenajes colocados en las diferentes calles de una ciudad? ¿Dónde piensan que hay las mayores posibilidades de inundaciones en tu ciudad? ¿Cómo podríamos ayudar a disminuir los riesgos o consecuencias durante las inundaciones?
7. Obtener información.			Aplicar los conocimientos adquiridos para analizar y definir el problema.	
8. Presentar resultados.	Aplicación	Muestra solución al problema es...	Dar a conocer las soluciones y recomendaciones para el caso de las inundaciones en nuestra comunidad educativa y vecindad.	Actividad Final: Se convocará un panel o campaña activa de concientización y prevención dentro de la comunidad educativa en la que los estudiantes narren la experiencia educativa con sus aprendizajes, incluyendo la explicación del fenómeno de las inundaciones, su relación con aspectos importantes del ciclo del agua y las respectivas acciones preventivas y recomendaciones. Los grupos de estudio participarán de la evaluación de la secuencia didáctica y de sus propios aprendizajes y metas logradas durante la secuencia didáctica. El instrumento a utilizar será una rúbrica detallada que analizarán y diligenciarán con la orientación del docente. Adicionalmente, tendrán la oportunidad de explicar cómo se sintieron durante el proceso de aprendizaje, manifestarán lo que más les gustó y lo que no.

Anexo B Exploración Saberes Previos

UNIVERSIDAD DEL NORTE MAESTRÍA EN EDUCACIÓN CON ÉNFASIS EN CIENCIAS NATURALES SECUENCIA DIDÁCTICA EL CICLO DEL AGUA Y SU RELACIÓN CON LAS INUNDACIONES EN SANTA MARTA

Momento 1 Explorando saberes previos (Contexto inmediato del estudiante) y analizando el problema.

Actividad 1 Guía de Exploración.

Objetivos:

Explorar los saberes previos indagando en las experiencias previas y cotidianas de los estudiantes que se relacionan con el Ciclo del Agua y la problemática de las Inundaciones en la Ciudad de Santa Marta.

Nombre: _____ **Grado:** _____

Contexto: De acuerdo a tu propia experiencia, responde de manera individual las siguientes preguntas. No.	Preguntas	Posibilidades		Explique: ¿Por qué? ¿Cómo? ¿Qué pasó?
1	¿Te gusta cuando llueve?	SI	O	
2	¿Sales a jugar cuando llueve?	SI	O	
3	¿Sabías que la lluvia hace parte del Ciclo del Agua?	SI	O	

4	¿Tú o algún miembro de tu familia se ha visto afectado por una inundación?	SI	O	
5	¿Sabes por qué ocurren las inundaciones?	SI	O	

UNIVERSIDAD DEL NORTE
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN CON ÉNFASIS EN CIENCIAS NATURALES
SECUENCIA DIDÁCTICA EL CICLO DEL AGUA Y SU RELACIÓN CON LAS
INUNDACIONES EN SANTA MARTA

Momento 1 Explorando saberes previos (Contexto inmediato del estudiante) y analizando el problema.

Actividad 2 Observando Noticias: Inundaciones en Santa Marta.

Objetivo: Presentar a los educandos una problemática real en la Ciudad de Santa Marta relacionada con El Ciclo del Agua: las inundaciones.

Presentar y dar a conocer a los estudiantes el problema de las inundaciones en Santa Marta.

Establecer posibles causas al problema presentado.

Nombre: _____ **Grado:** _____

Contexto: En grupos de aprendizaje observaremos dos videos que muestran noticias relacionadas con las abundantes lluvias que han tenido lugar en la ciudad de Santa Marta. Luego resuelve la guía.

Expliquen:

1. ¿De dónde creen que proviene el agua que observan en el video?

2. ¿Por qué creen que se origina principalmente esta situación?

3. ¿Cuáles creen son los riesgos que corren las personas que realizan estas prácticas?

Anexo C Roles de los Miembros del Equipo

ROLES DE LOS MIEMBROS DEL EQUIPO

ROLES

NOMBRE DEL EQUIPO: _____

Líder
secretario

Se encarga de que el grupo **defina un plan de acción**, use el **tiempo** adecuadamente y cuente con el **material** necesario para trabajar.

Líder
ambiental

Anima al grupo a participar, **modera - controla** las intervenciones y mantiene al grupo **concentrado en la tarea**.

Líder
comprensivo

Encargado de **verificar que todos comprendieron la instrucción**, y en caso de que se requiera de alguna explicación, se la solicita al Facilitador.

Líder de
reflexión

Está pendiente de que todos los integrantes **tomen nota en sus cuadernos** y desarrollen las actividades, y de **tomar nota sobre las ideas comunes** y conclusiones del grupo.

Anexo D Consolidación Lluvias de Ideas

CONSOLIDACION LLUVIAS DE IDEAS

UNIVERSIDAD DEL NORTE
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN CON ÉNFASIS EN CIENCIAS NATURALES
SECUENCIA DIDÁCTICA EL CICLO DEL AGUA Y SU RELACIÓN CON LAS
INUNDACIONES EN SANTA MARTA

Momento 2 Consolidando la lluvia de ideas.

Actividad 1 Resolviendo las 5 comadres y algo más.

Objetivo: Plantear ideas, comparaciones, hipótesis, teorías y/o analogías para establecer las causas y las posibles consecuencias derivadas del problema.
Establecer posibles causas al problema presentado.

Nombre: _____ **Grado:** _____

1. ¿Dónde ocurren las inundaciones vistas en los videos?

2. ¿Dónde ocurren con mayor frecuencia las inundaciones en partes altas o en partes bajas de la ciudad? Explica tu respuesta.

3. ¿Por qué crees que se generan las inundaciones en Santa Marta?

4. ¿Es posible detener o controlar la cantidad de agua lluvia que cae para evitar las inundaciones? ¿Por qué?

5. ¿Cómo crees que se podrían evitar las inundaciones en la ciudad?

6. ¿Por qué crees importante hablar de este tema?

Anexo E Lo Conocido y lo Desconocido (momento 3 y 4)

**UNIVERSIDAD DEL NORTE
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN CON ÉNFASIS EN CIENCIAS NATURALES
SECUENCIA DIDÁCTICA EL CICLO DEL AGUA Y SU RELACIÓN CON LAS
INUNDACIONES EN SANTA MARTA**

Momentos 3 y 4 2 Lo conocido y lo desconocido

Actividad 1 Dando a conocer lo que sabemos y lo que no sabemos.

Objetivo: Identifica y reconoce lo que se sabe y lo que se necesita saber.

Nombre: _____ Grado: _____

LO QUE SABEMOS	LO QUE NO SABEMOS

Anexo F Actividad de Rompecabezas

3.7 El ciclo del agua, ¡practiquemos! Actividad de arrastre

Ahora que te has familiarizado con el ciclo del agua ya estás preparado/a para completar este gráfico. Arrastra hacia los recuadros vacíos los ítems del ciclo del agua. ¡Piensa bien tus movimientos porque sólo puedes equivocarte dos veces!

intentos 8 aciertos 7

repetir

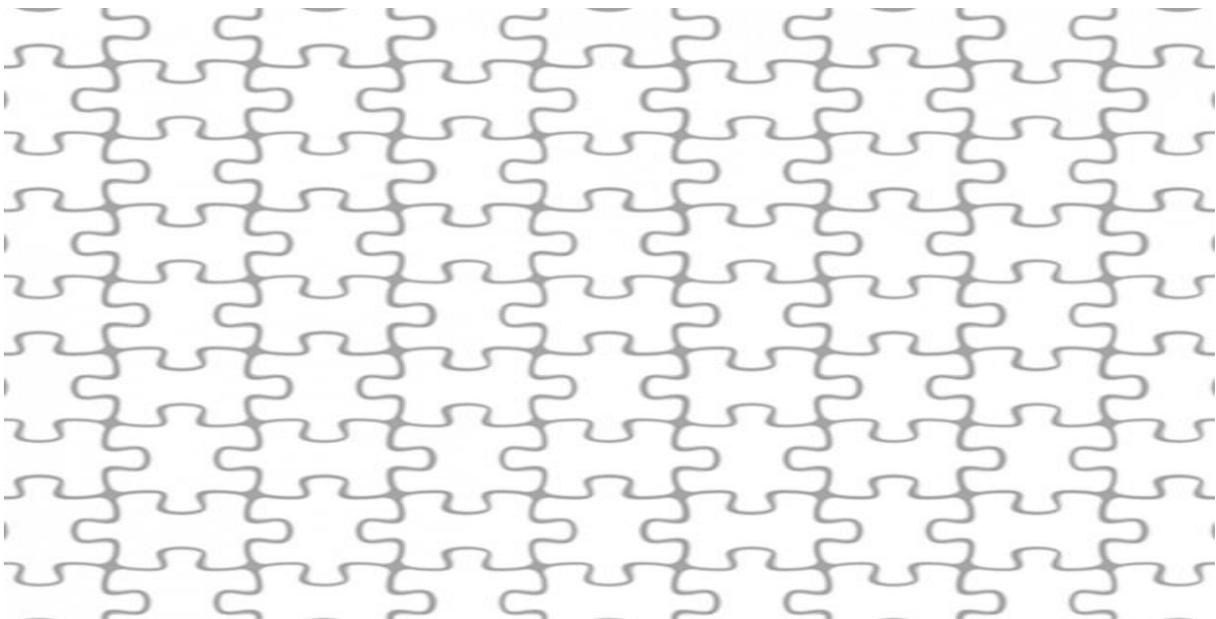
The diagram illustrates the water cycle with the following components and labels:

- 1. Evapotranspiración**: Label for the process of water vapor rising from the land.
- 1. Evaporación**: Label for the process of water vapor rising from the ocean.
- 2. Condensación**: Label for the process of water vapor forming clouds.
- 3. Precipitación**: Label for the process of water falling as rain or snow.
- 4. Escorrentía**: Label for the process of water flowing over the surface of the land into a river.
- 5. Retorno al mar**: Label for the process of water flowing from a river into the ocean.
- 6. Filtración**: Label for the process of water seeping into the ground.
- Nubes**: Label for the clouds in the sky.

siguiente

Arrastra cada icono a su lugar correspondiente.

© Ambientech & Fundació AGBAR, 2004



Anexo G Crucigrama

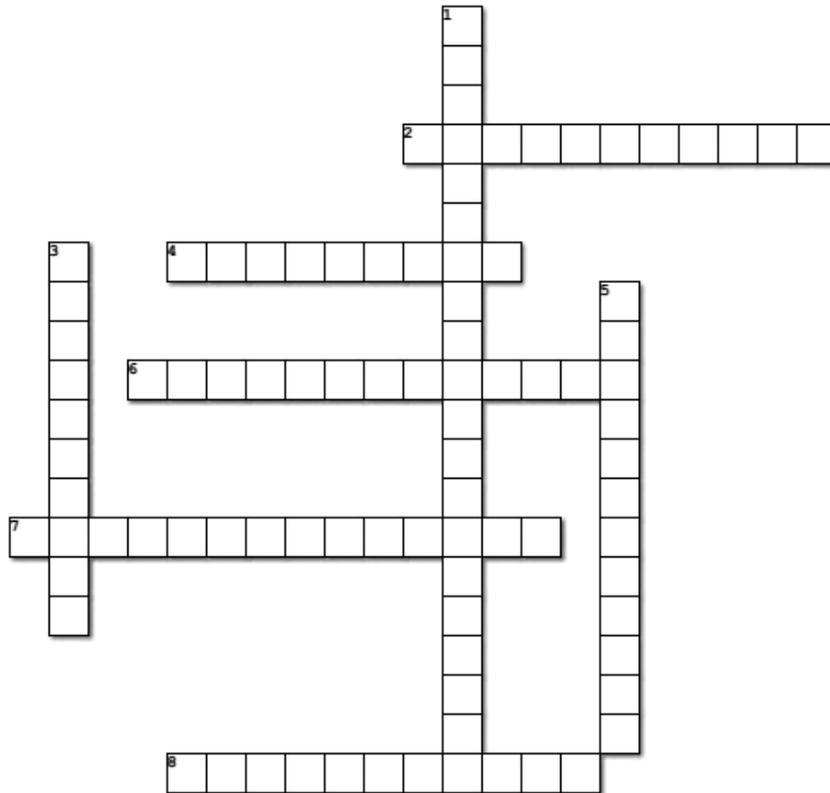
3/6/2018

EL CICLO DEL AGUA

Name: _____

EL CICLO DEL AGUA

Complete el crucigrama



Created with TheTeachersCorner.net [Crossword_Puzzle_Generator](http://www.theteacherscorner.net/Crossword_Puzzle_Generator)

Horizontal

2. Cuando los rayos del sol calientan el planeta parte del agua que se encuentra en los océanos, mares y continentes se evapora.
4. Bolsas subterráneas de agua.
6. Las gotas de agua condensada aumentan de tamaño y peso suficiente para que la gravedad las atraiga hacia el suelo.
7. Nivel que alcanza el agua en el subsuelo.
8. Agua que discurre por la superficie de un terreno.

Vertical

1. Es la evaporación del agua del suelo y los seres vivos que se evapora debido al calor de los rayos del sol.
3. Debido a la gravedad, el agua de lluvia es absorbida por los suelos hasta encontrar una capa impermeable.
5. A medida que asciende, el vapor de agua (estado gas), se enfría pasando al estado líquido y sólido (gotitas de agua y hielo).

Anexo H Formato de Observación de la Secuencia Didáctica

**UNIVERSIDAD DEL NORTE
FORMATO DE OBSERVACIÓN DE LA SECUENCIA DIDÁCTICA
SECUENCIA DIDÁCTICA EL CICLO DEL AGUA Y SU RELACIÓN CON LAS
INUNDACIONES EN SANTA MARTA**

Momentos 3 y 4: _____

Fecha: _____ **Hora Inicio:** _____ **Hora Final:** _____

Nombre Observador: _____ **Grado:** _____

Docente Titular: _____

EVIDENCIAS	FORTALEZAS	OPORTUNIDADES PARA MEJORAR

Anexo I Rúbrica para Evaluar el Impacto de la Implementación de la Secuencia Didáctica

Escala	Descripción
4	Se evidencia la participación activa de los estudiantes durante el desarrollo de todas las etapas de la Secuencia Didáctica, comprensión total del problema de las inundaciones y el fenómeno del Ciclo del Agua, incorporación de la mayoría de entidades a las explicaciones aportadas por los estudiantes durante la aplicación de la Campaña de conocimiento y sensibilización.
3	Se evidencia la participación activa de los estudiantes durante el desarrollo de las distintas etapas de la Secuencia Didáctica, la comprensión del problema de las inundaciones y el fenómeno del Ciclo del Agua, la incorporación de la mayoría de las entidades a las explicaciones aportadas por los estudiantes durante la aplicación de la Campaña de conocimiento y sensibilización.
2	Se evidencia poca participación de la mayoría de los estudiantes durante el desarrollo de las distintas etapas de la Secuencia Didáctica, comprensión incompleta o parcial del problema de las inundaciones y el fenómeno del Ciclo del Agua, incorporación de algunas entidades a las explicaciones aportadas por los estudiantes durante la aplicación de la Campaña de conocimiento y sensibilización.
1	Se evidencia desmotivación para la participación de los estudiantes durante el desarrollo de las distintas etapas de la Secuencia Didáctica, bajo nivel de comprensión del problema de las inundaciones y el fenómeno del Ciclo del Agua, incorporación de muy pocas entidades a las explicaciones aportadas por los estudiantes durante la aplicación de la Campaña de conocimiento y sensibilización.

Anexo J Rubrica de Autoevaluación

UNIVERSIDAD DEL NORTE

Rúbrica para Autoevaluación.

Nombre: _____

Grado: 5°

I. E. D. TÉCNICA INEM SIMÓN BOLIVAR

- ✓ Lee detenidamente el criterio a evaluar y selecciona el nivel de avance que considera tuvo a lo largo de la aplicación de la Secuencia Didáctica.

Criterio a evaluar	Superior (4)	Alto (3)	Básico (2)	Bajo (1)
Explicación de los elementos constitutivos del Ciclo del Agua y sus relaciones.	El estudiante entiende y explica el Ciclo del Agua y sus entidades como un fenómeno complejo.	El estudiante entiende y explica el fenómeno del Ciclo del Agua y sus elementos.	El estudiante entiende y explica parcialmente el fenómeno del Ciclo del Agua y sus elementos.	El estudiante no entiende, ni explica el Ciclo del Agua.
Explicación de las causas y consecuencias de las inundaciones.	El estudiante entiende y explica las causas y consecuencias de las inundaciones y su relación con el Ciclo del Agua.	El estudiante entiende y explica las causas y consecuencias de las inundaciones.	El estudiante entiende y explica parcialmente las causas y consecuencias de las inundaciones.	El estudiante no entiende ni explica las causas y consecuencias de las inundaciones.
Presentación de recomendaciones para prevenir los efectos de las inundaciones.	El estudiante propone y explica acciones para prevenir los efectos de las inundaciones.	El estudiante explica acciones para prevenir los efectos de las inundaciones.	El estudiante explica acciones para prevenir los efectos de las inundaciones.	El estudiante no propone ni explica las recomendaciones para prevenir los efectos de las inundaciones.

Uso de habilidades Comunicativas en la exposición oral de ideas y conclusiones para la resolución de un problema socio - científico.	El estudiante usa un tono de voz adecuado (vocalización), un lenguaje claro y coherente con la resolución de un problema socio - científico.	El estudiante usa un lenguaje claro y coherente con la resolución de un problema socio – científico pero su tono de voz (vocalización) puede mejorar.	El lenguaje utilizado por el estudiante es poco claro y el tono de voz utilizado (vocalización) es muy bajo.	El lenguaje utilizado por el estudiante no es claro y el tono de voz utilizado (vocalización) es imperceptible para la audiencia.
---	--	---	--	---

Anexo K Evidencias de aplicación de la Secuencia Didáctica

Momento 1 y 2: Explorando saberes previos y consolidando la lluvia de ideas



Momentos 3 y 4: Lo conocido y lo desconocido



Mo



Momentos 6 y 7. Definir el problema y proponer solución.



Momento 8: Presentar solución.

