

**DESARROLLO DE COMPETENCIAS INVESTIGATIVAS EN EL ÁREA DE QUÍMICA
A TRAVÉS DE SALIDAS ESCOLARES CON LOS ESTUDIANTES DE GRADO
DÉCIMO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LA INMACULADA TIERRALTA-
CÓRDOBA**

**RODOLFO MANUEL ROSARIO RUÍZ
ARNOL MIGUEL FLÓREZ MARTÍNEZ
JAISON DAVID MERCADO PÉREZ
PAOLA PATRICIA ORTÍZ JULIO
NILVIA DEL CARMEN RACINES PÉREZ
SANTIAGO MIGUEL RODRÍGUEZ CORDERO**

**UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
VICERRECTORÍA DE UNIVERSIDAD ABIERTA Y A DISTANCIA
MAESTRÍA EN DIDÁCTICA
Montería, Córdoba, 2018**

**DESARROLLO DE COMPETENCIAS INVESTIGATIVAS EN EL ÁREA DE QUÍMICA
A TRAVÉS DE SALIDAS ESCOLARES CON LOS ESTUDIANTES DE GRADO
DÉCIMO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LA INMACULADA TIERRALTA-
CÓRDOBA**

**RODOLFO MANUEL ROSARIO RUÍZ
ARNOL MIGUEL FLÓREZ MARTÍNEZ
JAISON DAVID MERCADO PÉREZ
PAOLA PATRICIA ORTÍZ JULIO
NILVIA DEL CARMEN RACINES PÉREZ
SANTIAGO MIGUEL RODRÍGUEZ CORDERO**

Trabajo de grado para optar el título de Magíster en Didáctica

Asesores

**GINNA CONSTANZA MÉNDEZ CUCAITA
CARLOS ENRIQUE COGOLLO ROMERO**

**UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
VICERRECTORÍA DE UNIVERSIDAD ABIERTA Y A DISTANCIA
MAESTRÍA EN DIDÁCTICA
Montería, Córdoba, 2018**

Agradecimientos

Agradecimientos al MEN por haber creído en nuestro proyecto al otorgarnos las becas para la excelencia docente, mediante la cual pudimos realizar nuestros estudios.

A la universidad Santo Tomás por brindarnos una alternativa de formación a través del programa de Maestría en Didáctica con estándares y acreditación de alta calidad.

A la institución Educativa la Inmaculada, por su apoyo al brindarnos los espacios para el desarrollo de nuestro trabajo de grado.

A las Empresas Públicas Municipales de Tierralta y a la Hidroeléctrica Urrá S.A, por permitirnos desarrollar en sus instalaciones las salidas escolares propuestas.

A los estudiantes y padres de familia del grado 10 de la institución por su colaboración en la aplicación de la intervención didáctica de nuestra investigación.

A nuestros tutores Ginna Constanza Méndez Cucaita y Carlos Enrique Cogollo Romero, por sus acertadas orientaciones y confiar en nosotros para sacar adelante nuestros proyectos de vida.

A los demás docentes formadores de la Universidad Santo Tomás y a todos nuestros compañeros de la maestría en didáctica quienes de alguna u otra forma aportaron en la consolidación de este proceso.

Dedicatorias

A nuestras familias: padres, madres, hijos, hermanos, esposas y esposos, por su apoyo incondicional, paciencia y sacrificio para con nosotros durante todo este proceso de formación profesional.

TABLA DE CONTENIDO

RAE	¡Error! Marcador no definido.
INTRODUCCIÓN	9
PRINCIPIOS ORIENTADORES	11
OBJETIVOS DEL TRABAJO	11
<i>Objetivo general</i>	11
<i>Objetivos específicos</i>	11
DE ORDEN CONTEXTUAL.....	11
<i>Reseña Histórica</i>	11
<i>Generalidades contextuales de la IE</i>	12
<i>Nuestro Proyecto Educativo Institucional (PEI)</i>	13
<i>Nuestro Modelo Pedagógico</i>	14
DE ORDEN EPISTEMOLÓGICO.....	16
<i>El enfoque sistémico</i>	16
<i>La investigación en didáctica</i>	18
<i>La investigación-intervención</i>	21
DE ORDEN METODOLÓGICO	24
<i>Cibernética de primer orden</i>	24
<i>Cibernética de segundo orden</i>	25
<i>Cibernética de tercer orden o reflexividad generativa</i>	27
DE ORDEN TEÓRICO – CONCEPTUAL	30
<i>Sobre la didáctica como campo de conocimiento</i>	30
<i>Didáctica general y didácticas específicas</i>	31
<i>La didáctica de la química</i>	34
<i>La investigación escolar en química</i>	38
<i>Salidas escolares para fomentar competencias investigativas a través de la enseñanza de la química</i>	40
<i>Competencias investigativas</i>	42
<i>Antecedentes de investigación</i>	44
PRINCIPIOS EMERGENTES (1).....	53
Propósitos de intervención	53
Diseño didáctico	54
Estrategia Didáctica	54

Modelo de enseñanza de las ciencias por investigación	55
PRINCIPIOS OPERADORES	58
Intervención Didáctica	58
Intervención Didáctica 1. ¡Salgamos a URRÁ!	59
Intervención Didáctica 2. La metamorfosis del agua	64
Intervención Didáctica 3. En la bocatoma captando conocimientos	68
Intervención Didáctica 4. Las EE.PP.MM. y sus soluciones químicas	72
Intervención Didáctica 5. Las TIC y la topología de la tabla periódica, asociada a la laguna de oxidación.....	76
PRINCIPIOS EMERGENTES (2)	81
Rejilla de observación	81
HALLAZGOS Y ANÁLISIS.....	84
Intervención 1. ¡Salgamos a URRÁ!.....	84
Intervención 2: La metamorfosis del agua	92
Intervención 3: En la bocatoma captando conocimiento	98
Intervención 4: La EE.PP.MM y sus soluciones químicas	103
Intervención 5: Las TIC y la topología de la tabla periódica asociada a la laguna de oxidación ..	109
Espiralidad del proceso (Segunda visita <i>in situ</i>)	115
PROYECCIÓN DE INTERVENCIÓN INSTITUCIONAL A DOS AÑOS	119
Lengua Castellana	119
Matemáticas	120
Ciencias sociales	120
Básica Primaria (Primero)	121
CONCLUSIONES	122
REFERENCIAS	127
ANEXOS	¡Error! Marcador no definido.

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Parámetros de análisis para elaborar la rejilla de observación	82
Tabla 2. Resultados consolidados de la rejilla de observación intervención 1.....	85
Tabla 3. Resultados consolidados de la rejilla de observación intervención 1.....	86
Tabla 4. Resultados consolidados de la rejilla de observación intervención 1.....	88
Tabla 5. Resultados consolidados de la rejilla de observación intervención 1.....	91
Tabla 6. Resultados consolidados de la rejilla de observación intervención 2.....	93
Tabla 7. Resultados consolidados de la rejilla de observación intervención 2.....	94
Tabla 8. Resultados consolidados de la rejilla de observación intervención 2.....	95
Tabla 9. Resultados consolidados de la rejilla de observación intervención 2.....	97
Tabla 10. Resultados consolidados de la rejilla de observación intervención 3.....	98
Tabla 11. Resultados consolidados de la rejilla de observación intervención 3.....	99
Tabla 12. Resultados consolidados de la rejilla de observación intervención 3.....	100
Tabla 13. Resultados consolidados de la rejilla de observación intervención 3.....	102
Tabla 14. Resultados consolidados de la rejilla de observación intervención 4.....	103
Tabla 15. Resultados consolidados de la rejilla de observación intervención 4.....	104
Tabla 16. Resultados consolidados de la rejilla de observación intervención 4.....	106
Tabla 17. Resultados consolidados de la rejilla de observación intervención 4.....	108
Tabla 18. Resultados consolidados de la rejilla de observación intervención 5.....	109
Tabla 19. Resultados consolidados de la rejilla de observación intervención 5.....	111
Tabla 20. Resultados consolidados de la rejilla de observación intervención 5.....	112
Tabla 21. Resultados consolidados de la rejilla de observación intervención 5.....	114
Tabla 22. Proyección intervención área de Lengua Castellana años 2018-2019.....	119
Tabla 23. Proyección intervención área de Matemáticas años 2018-2019.....	120
Tabla 24. Proyección intervención área de Ciencias Sociales años 2018-2019.....	121
Tabla 25. Proyección intervención áreas de Ciencias Naturales, Ciencias Sociales, Matemáticas y Lengua Castellana en el Grado Primero años 2018-2019.....	121

LISTA DE GRÁFICAS

Gráfica 1. Representación gráfica de la intervención 1.....	85
Gráfica 2. Representación gráfica de la intervención 1.....	87
Gráfica 3. Representación gráfica de la intervención 1.....	89
Gráfica 4. Representación gráfica de la intervención 1.....	92
Gráfica 5. Representación gráfica de la intervención 2.....	93
Gráfica 6. Representación gráfica de la intervención 2.....	94
Gráfica 7. Representación gráfica de la intervención 2.....	96
Gráfica 8. Representación gráfica de la intervención 2.....	97
Gráfica 9. Representación gráfica de la intervención 3.....	99
Gráfica 10. Representación gráfica de la intervención 3.....	100
Gráfica 11. Representación gráfica de la intervención 3.....	101
Gráfica 12. Representación gráfica de la intervención 3.....	102
Gráfica 13. Representación gráfica de la intervención 4.....	104
Gráfica 14. Representación gráfica de la intervención 4.....	105
Gráfica 15. Representación gráfica de la intervención 4.....	107
Gráfica 16. Representación gráfica de la intervención 4.....	108
Gráfica 17. Representación gráfica de la intervención 5.....	110
Gráfica 18. Representación gráfica de la intervención 5.....	111
Gráfica 19. Representación gráfica de la intervención 5.....	113
Gráfica 20. Representación gráfica de la intervención 5.....	114

LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Proceso de espiralidad reflexiva.....	116
--	-----

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1. Rejilla de observación para la intervención 1	¡Error! Marcador no definido.
Anexo 2. Rejilla de observación para la intervención 2	¡Error! Marcador no definido.
Anexo 3. Rejilla de observación para la intervención 3	¡Error! Marcador no definido.
Anexo 4. Rejilla de observación para la intervención 4	¡Error! Marcador no definido.
Anexo 5. Rejilla de observación para la intervención 5	¡Error! Marcador no definido.
Anexo 6. Acta N° 1: Primera visita in situ a la Institución Educativa la Inmaculada	¡Error! Marcador no definido.
Anexo 7. Acta N 4. Segunda visita in situ a la Institución Educativa la Inmaculada...	¡Error! Marcador no definido.
Anexo 8. Diario de Campo Estrategia Salida a URRÁ	¡Error! Marcador no definido.
Anexo 9. Diario de Campo Estrategia Salida a Bocatoma Chapinero Tierralta – Córdoba	¡Error! Marcador no definido.
Anexo 10. Diario de Campo Estrategia Salida a Laguna de Oxidación	¡Error! Marcador no definido.

INTRODUCCIÓN

Dentro de los escenarios para la enseñanza de las ciencias, el salón de clases es el espacio que se usa con mayor frecuencia por parte de los docentes, lo que conlleva a que sus prácticas de aula se tornen transmisivas, memorísticas, mecánicas, acríicas, ahistóricas y descontextualizadas. En este sentido, el contexto es importante para el desarrollo de procesos constructivistas de aprendizajes en todos los estudiantes de los diferentes niveles educativos. Al respecto, Zapata (2016) reconoce la importancia del contexto como un componente fundamental en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las ciencias.

En esta dinámica, actualmente la enseñanza y el aprendizaje basado en el contexto se ubica como un movimiento emergente en la didáctica de las ciencias, este enfoque al igual que otros como el aprendizaje basado en problemas, aprendizaje por indagación, aprendizaje activo, etc., tienen la intencionalidad de mejorar la pertinencia de la enseñanza de las ciencias, la participación de los estudiantes al incrementar su satisfacción personal y aumentar la motivación por la ciencia, entre otros. (p. 195)

En este orden de ideas, contextualizar la enseñanza de las ciencias, en este caso la química, constituye un ejercicio de introspección o autoanálisis en el que el docente tiene la oportunidad de lograr con los estudiantes la adquisición de competencias investigativas que le servirán para desarrollar habilidades que les permitirán alcanzar los objetivos o propósitos en una temática específica resolviendo problemas de situaciones cotidianas.

En cuanto a la contextualización de la química Gilbert (2006) afirma que la importancia del desarrollo del contexto de la enseñanza de la química se desarrolla atendiendo perspectivas como la aplicación directa de los conceptos, la reciprocidad entre los conceptos y aplicaciones, la interpretación por la actividad mental personal y las circunstancias sociales.

De esta manera, esta investigación se realizó en el grado décimo de la institución educativa la Inmaculada del municipio de Tierralta, el cual consta de 36 estudiantes que oscilan entre los 14-16 años.

Nuestro trabajo de investigación desarrolló una serie de estrategias didácticas basadas en las salidas escolares, con las cuales los estudiantes potenciaron sus competencias investigativas, esto en concordancia con el currículo de la institución y el marco legal propuesto por el Ministerio de

Educación Nacional en los estándares básicos de competencias y los derechos básicos de aprendizaje (DBA).

En el cuerpo del trabajo encontraremos en un inicio los principios operadores (Capítulo 2), en los cuales realizamos una contextualización de la institución a través de una cartografía social que dio cuenta sobre la historia de la institución, las características económicas y sociales de la comunidad educativa, el proyecto educativo institucional y el modelo pedagógico. Seguidamente, trataremos todo lo concerniente al orden epistemológico, en el cual explicaremos detalladamente la conceptualización y aplicación del enfoque sistémico-complejo, lo que supone investigar en didáctica y la investigación intervención. Con respecto al orden metodológico, se dará a conocer la operacionalización que tuvo lugar a partir de las cibernéticas de primer orden, segundo orden y tercer orden. Por último, en este capítulo, abordaremos la parte teórico-conceptual, en la que expondremos referentes que develen aspectos relacionados con la didáctica, como campo de conocimiento, la didáctica general y las didácticas específicas, la didáctica de la química, las categorías de análisis y los antecedentes de investigación.

En el Capítulo 3 encontraremos los principios emergentes (1), a través de los cuales daremos a conocer los propósitos de la implementación de la intervención didáctica, el modelo de enseñanza de las ciencias por investigación y el diseño de las estrategias para la intervención.

En el Capítulo 4 encontramos los principios operadores, donde mostraremos las intervenciones didácticas desarrolladas teniendo en cuenta la postura de Feo (2010) y sus respectivas secuencias, en concordancia con lo planteado por Díaz-Barriga (2013).

El Capítulo 5 trata sobre los principios emergentes (2) para los cuales, diseñamos una serie de rejillas de observación, atendiendo a unos parámetros de análisis: competencias investigativas, actitudes, heteroevaluación y autoevaluación, los cuales dan cuenta de los hallazgos en la investigación y que permitieron el correspondiente análisis por parte del grupo investigador. Así mismo, se realizó un ejercicio de espiralidad reflexiva, atendiendo a una retroalimentación en la cual surgieron propuestas para implementar una proyección de este trabajo a un término de dos años en las áreas de matemáticas, ciencias sociales, ciencias naturales y lengua castellana. Por último, en el Capítulo 6 desarrollamos las conclusiones generales.

PRINCIPIOS ORIENTADORES

OBJETIVOS DEL TRABAJO

Objetivo general

Implementar una propuesta didáctica basada en el modelo de enseñanza de las ciencias por investigación que contribuya al desarrollo de competencias investigativas en los estudiantes de grado décimo de la IE La Inmaculada Tierralta.

Objetivos específicos

- 1) Identificar una problemática didáctica que responda a las necesidades de enseñanza en la IE La Inmaculada, Tierralta, Córdoba.
- 2) Diseñar una propuesta didáctica en el orden de las disciplinas del conocimiento que respondan a la problemática identificada.
- 3) Generar una proyección institucional a dos años a partir de la valoración de la implementación de la propuesta didáctica desarrollada.

DE ORDEN CONTEXTUAL

Reseña Histórica

La Institución Educativa la Inmaculada fue fundada en 1936 por ordenanza del departamento de Bolívar con el nombre de Escuela Urbana La Inmaculada, ésta se ubicó en donde actualmente se encuentra la estación de policía seccional Tierralta, prestando sus servicios durante 23 años. Luego, fue trasladada a las instalaciones actuales de la Parroquia San José de Tierralta, en donde funcionó desde 1958 hasta 1982. A partir de 1960, la escuela pasó a ser administrada por la comunidad de las Hermanas Misioneras de la Madre Laura “Lauritas”, quienes le cambiaron su razón social denominándola Escuela Urbana de Niñas La Inmaculada.

En 1983 la institución se trasladó a la sede donde funciona actualmente, ubicada en el barrio 20 de julio, con el nombre de Escuela Urbana de Niñas La Inmaculada, con una infraestructura inicial de 8 aulas, gestionando la inclusión de estudiantes de sexo masculino. En 1996 se presentó

un proyecto de ampliación de cobertura a las autoridades educativas competentes, incluyendo el cambio de la razón social del plantel, quedando establecido con el nombre de Centro Educativo La Inmaculada. A finales de 2002 y teniendo en cuenta la ley 115 de 1994 (Ley General de Educación), decreto 1860, se definió el Establecimiento Educativo La Inmaculada con el código DANE 123807000581001, por resolución departamental N° 0001147 del 20 de septiembre del 2002.

En el 2005 sucedió un nuevo cambio de administración, continuando así, con la ampliación de cobertura, logrando el reconocimiento y aprobación de la Media Académica mediante la resolución 000142 y la misma se ratificó en las resoluciones 000126 del 22 de agosto del 2006 y la 535 del 18 de noviembre de 2011 que ampara los niveles de Transición, Básica y Media, constituyéndose, así como una institución de naturaleza Oficial Mixta, calendario A, jornadas mañana y tarde, modalidad académica.

Actualmente, por concurso de méritos la institución cuenta con 36 docentes y 2 directivos docentes nombrados en propiedad, su infraestructura está conformada por 18 Aulas, 1 laboratorio de física, 1 laboratorio de química, 1 sala de sistemas, 1 sala de audiovisuales, 1 sala de televisión (Programa Escuela +), 1 sala de artística, 1 biblioteca, 1 bloque administrativo, 1 tienda escolar, 1 restaurante escolar, 2 canchas para hacer deportes y 1 aula múltiple.

Generalidades contextuales de la IE

La institución educativa La Inmaculada con sede única, se encuentra ubicada en la zona urbana del municipio de Tierralta, departamento de Córdoba, localizado a 78 km de la capital Montería.

La institución está localizada en el barrio 20 de Julio, el cual se caracteriza por poseer casas construidas en su mayoría de concreto, cuenta con acceso a servicios públicos domiciliarios como son aseo y alcantarillado, acueducto, gas natural, energía eléctrica, telefonía fija. La institución cuenta con una infraestructura adecuada para que sus estudiantes desarrollen sus actividades académicas dentro de la misma.

El municipio de Tierralta fue zona de influencia paramilitar, en esta zona se desarrollaron las conversaciones de Ralito, un proceso de desmovilización iniciado con las autodefensas unidas de Colombia de las que aún quedan reductos de esa desmovilización que hoy son grupos de bandas

criminales y que azotan la región por medio de amenazas, extorsión, secuestro, entre otros. Actualmente, el municipio de Tierralta fue escogido por el Gobierno Nacional como Campamento de concentración de la guerrilla de las FARC en el proceso de paz.

La Institución no es ajena a la realidad del conflicto social que vive el país, aspectos como el desplazamiento forzado y la presencia de grupos al margen de la ley son evidentes en el entorno local, lo que afecta muchas veces el desempeño académico de los educandos y que estén expuestos a caer en manos de los grupos al margen de la ley que tienen presencia en nuestra región.

La Institución cuenta con 1.217 estudiantes, aproximadamente el 5% son de grupos étnicos como afrodescendientes e indígenas de la zona. El promedio por grupos es de 38 estudiantes, los grupos de preescolar y la básica primaria funcionan en la jornada de la mañana, la básica secundaria y media en la jornada de la tarde. En promedio el 90% de los estudiantes que ingresan al preescolar culminan su bachillerato en la institución, esto es una fortaleza porque hacemos seguimiento del proceso de formación.

Estos estudiantes en su gran mayoría pertenecen a un estrato social medio, con una calidad de vida óptima. Sus padres son trabajadores independientes y algunos son servidores públicos, con un nivel académico aceptable (bachilleres, técnicos y profesionales), esto facilita que los estudiantes puedan adquirir los materiales básicos para un mejor desempeño escolar. El aula de clases y el laboratorio poseen condiciones favorables para el desarrollo de las actividades y experiencias académicas de los estudiantes, entre las que caben destacar la iluminación, ventilación, mobiliario, espacio per cápita, tablero acrílico, televisión, video beam, materiales de laboratorio, entre otros.

Nuestro Proyecto Educativo Institucional (PEI)

El PEI de la institución educativa La Inmaculada está enmarcado dentro de los lineamientos propuestos por el MEN. Tiene como visión ser reconocida a nivel municipal, como líder en la formación de personas íntegras y competentes en lo académico, cultural y deportivo contribuyendo al desarrollo de una sociedad democrática, que se desempeñen con autonomía y liderazgo. Como misión, la institución pretende formar personas íntegras y competentes, en valores como respeto, solidaridad, responsabilidad y tolerancia a través del Modelo Pedagógico

Histórico-Cultural, liderada por un cuerpo directivo y docente, apoyados en las nuevas tecnologías de la Información y Comunicación.

Por tanto, en la institución buscamos formar personas conscientes de la realidad que afrontan, protagonistas de su propio desarrollo, capaces de tomar decisiones responsables acordes con sus principios y propósitos, con un sentido claro y definido en la vida, la libertad y la justicia, que trabajen en equipo, respeten las ideas diversas, descubran nuevas soluciones a los problemas y necesidades mediante la investigación, desarrollen un espíritu innovador y rechacen la mediocridad. Comprometidos con la naturaleza, alcanzando una serie de competencias que les permitan como individuos y como parte de una sociedad desarrollar plenamente la capacidad de entendimiento y conocimiento del mundo y de la realidad para interpretarla, explicarla y vivirla, modificando las actitudes, aptitudes y comportamientos con respecto al ambiente y entendiendo que somos una comunión con el mismo, ya que cualquier afectación a este repercute directamente sobre nosotros.

Así mismo, formar personas que se identifiquen con las problemáticas socio- ambientales tanto a nivel global como local y que busquen una solución conjunta a las mismas, manteniendo una relación armónica entre los individuos, los recursos naturales y las condiciones ambientales con el fin de garantizar una buena calidad de vida para las generaciones actuales y futuras, respetando todas las formas de vida para lograr formar sociedades justas y ecológicamente equilibradas.

Nuestro Modelo Pedagógico

Nuestra institución educativa desarrolla el modelo pedagógico Histórico-Cultural con enfoque en el trabajo colaborativo, cuyo principal exponente es Lev Vygotsky (1968) que argumenta que el conocimiento es construido a partir de la interacción social y no solo del trabajo individual. Se fundamenta en la formación de individuos críticos, creativos que sean capaces de construir el conocimiento teniendo en cuenta la realidad sociocultural que le rodea.

De acuerdo con la relación enseñanza-aprendizaje, este modelo adopta una postura constructivista, en donde el aprendizaje escolar se sustenta en la idea de que la finalidad de la educación es promover procesos de crecimiento personal del estudiante en el marco de la cultura del grupo al que pertenece. Para que estos aprendizajes se produzcan de manera adecuada, debe

suministrársele al estudiante ayudas específicas a través de la participación en actividades intencionadas, planificadas y sistemáticas, que logren propiciar en éste una actividad mental constructivista (Coll, 1988).

Desde la perspectiva constructivista el estudiante no puede ser un simple receptor de conceptos o saberes socioculturales, ni tampoco se le puede mirar como un acumulador de aprendizajes específicos. En la etapa escolar debe promoverse un doble proceso de socialización, de tal forma que los estudiantes construyan su identidad personal en un contexto social y cultural.

Dentro de los planteamientos esenciales que podemos encontrar en este modelo pedagógico tenemos la zona de desarrollo próximo planteada por Vygotsky en el año de 1931, la cual es vista como la distancia existente entre el nivel de desarrollo afectivo del estudiante, es decir, la capacidad que tiene para resolver tareas por su cuenta y el nivel de desarrollo potencial, sustentado en la capacidad que tiene para hacerlas con la ayuda del docente.

Otro planteamiento que podemos apreciar es el de andamiaje, que representa una estructura provisoria dada por el docente para que el estudiante se apoye y construya nuevos aprendizajes, de tal forma que con el paso del tiempo este andamiaje sea retirado y el estudiante pueda trabajar independiente.

En síntesis, desde el modelo sociocultural lo que se pretende alcanzar en los estudiantes es una apropiación o reconstrucción de saberes mediante un aprendizaje situado o en contexto, inmersos en una comunidad de práctica, categoría enmarcada en la actualidad en las nuevas tecnologías de la información (TIC); de este modo, el docente ejerce una labor de mediación por ajustes proporcionando un aprendizaje a través de agentes sociales, fomentando con ello, zonas de desarrollo próximo desde donde se puede lograr la construcción de conocimientos y saberes culturales.

La evaluación es dinámica, contextualizada, continua, permanente, integral, permita el desarrollo de procesos como la heteroevaluación, coevaluación y autoevaluación, con lo cual se logran procesos de enseñanza guiada y de aprendizaje recíproco.

En cuanto al enfoque metodológico de nuestra institución, se basa en el aprendizaje colaborativo, el cual favorece las prácticas entre grupos pequeños de estudiantes con diferentes niveles de habilidad, a través de diversas actividades de aprendizaje se logra mejorar los niveles de conocimiento sobre un área determinada. Los estudiantes, con la respectiva asesoría de sus docentes realizan una tarea, de acuerdo con sus ritmos de aprendizaje, buscando con ello que

alcancen los objetivos trazados. Mediante este enfoque, los docentes promueven que los estudiantes desarrollen actividades de aprendizaje con el fin de que adquieran habilidades cognitivas grupales, y a la vez, puedan madurar sus procesos mentales para luego desarrollar tareas individualmente.

De este modo, el trabajo colaborativo evalúa en los estudiantes la utilidad de las acciones del equipo, donde el docente establece metas claras y alcanzables, revisa periódicamente las actividades de los estudiantes y determina qué acciones son positivas o negativas y cuáles de éstas se deben conservar o modificar. Al trabajar con Aprendizaje Colaborativo se ha encontrado que los estudiantes recuerdan por más tiempo el contenido, desarrollan habilidades de razonamiento superior y de pensamiento crítico, y se sienten más confiados y aceptados por ellos mismos y por los demás (Millis, 1996, p. 32).

DE ORDEN EPISTEMOLÓGICO

El enfoque sistémico

Si quisiéramos dar una definición usual de sistema, se podría nombrarlo como un cúmulo de componentes que se interrelacionan, garantizando su estabilidad aparente, con lo que se busca algún tipo de propósito. Por otra parte, una de las premisas principales de la teoría de sistemas es que la suma de sus partes no da como resultado la totalidad del sistema, debido a que estas relaciones intersubjetivas forman una serie de perturbaciones que modifican parcial o totalmente la realidad del sistema. En este sentido, el sistema se constituye en algo mucho mayor. García (1995) considera que

El sistema es algo más, puesto que a la suma de sus elementos añade: a) las mutuas relaciones que los ligán entre sí, y b) las acciones y reacciones mutuas de unos elementos sobre otros. Por eso, para el sistema, vale más bien el principio aristotélico de que «el todo es más que la simple suma de sus partes» (p. 198).

El principal exponente de la teoría de sistemas es Bertalanffy (1968), que como él mismo señala más que una teoría en el sentido literal de la palabra es una filosofía u ontología de sistemas. “La Teoría General de Sistemas (TGS) se presenta como una forma sistemática y

científica de aproximación y representación de la realidad y, al mismo tiempo, como una orientación hacia una práctica estimulante para formas de trabajo transdisciplinarias” (Arnold y Osorio, 1998, p. 2).

El enfoque sistémico es la aplicación de la teoría general de los sistemas en cualquier disciplina, esto quiere decir que no podemos abordar los objetos de estudio y los fenómenos de forma aislada, sino que tienen que verse como parte de un todo. Al respecto Rossell y Más (2003) afirma que todo sistema posee cuatro características fundamentales que lo identifican: los componentes, la estructura, las funciones y la integración (párr. 14). La primera, se refiere a todos los elementos que constituyen el sistema; la segunda, al tipo de relaciones que se establecen entre sus elementos; la tercera, son las acciones que puede realizar el sistema; y, la cuarta, compete a los engranajes que asegura el equilibrio del sistema, los cuales se asisten en las cibernéticas.

De acuerdo con lo anterior, podemos decir que uno de los propósitos fundamentales de la teoría de sistemas, es que, así como en un principio se concibió para mejorar los procesos de organización, funcionamiento y competitividad de las empresas; actualmente, se puede aplicar de la misma forma a temas investigativos o a la investigación en la escuela. En este sentido, la escuela considerada como un sistema adquiere una determinada configuración, ya que puede interrelacionarse con otros sistemas externos, con los que debe mantener un vínculo permanente y constructivo. Gómez (1981) considera que las relaciones contexto - escuela son bidireccionales, produciendo “por una parte, una adaptación permanente de la institución escolar a su medio y, de otra, una modificación del propio entorno como consecuencia de la influencia que sobre el mismo ejerce el centro educativo” (p. 7).

Por medio del enfoque sistémico se pueden abrir marcos investigativos sobre situaciones académicas desfavorables o problemas de investigación propios de la escuela, como por ejemplo, la enseñanza de las disciplinas, las prácticas docentes, las motivaciones y formas de evaluar planteadas que pueden conllevar al fracaso académico, los planes de estudios, los currículos, el contexto escolar y el acompañamiento de los padres de familia en los procesos educativos. De acuerdo a esto, desde lo sistémico podemos afirmar que cuando un docente pretende investigar, analizar y comprender el contexto escolar, debe hacerlo sin separar los elementos que lo componen, puesto que sólo encontraría evidencias aisladas que no dan cuenta del entramado de relaciones que se dan dentro de la realidad educativa, esto es, abordar la investigación desde el paradigma de la complejidad.

Por tanto, desde el pensamiento de la complejidad, íntimamente relacionado con el enfoque sistémico, según Morin (2004) ningún sujeto o acontecimiento se encuentra desligado, sino que se encuentra inmerso en el sistema complejo, donde se establecen una serie de relaciones con otros sujetos ya sean internos o externos. En este sentido, desde el paradigma de la complejidad, cuando investigamos en algún escenario del entorno escolar para mejorarlo, suele pasar que los otros también se benefician de alguna forma, ya sea porque se haya dado una verificación total en la escuela o porque los docentes hayan realizado un análisis general de las situaciones educativas.

Según lo planteado anteriormente, el enfoque sistémico-complejo nos permite desarrollar una intervención a través de una investigación en didáctica, con la cual buscamos reflexionar sobre los procesos de enseñanza y su incidencia en la comunidad educativa.

La investigación en didáctica

La investigación en didáctica es un proceso de reflexión docente con el objetivo de mejorar las prácticas de aula en el orden de la enseñanza, reelaborando sus concepciones internas e innovando las estrategias dentro de un proceso teórico-práctico, que permita la formación de aprendizajes significativos de los estudiantes en los contextos escolares y socioculturales en los que éstos se desenvuelven. De igual forma, la investigación en didáctica es un referente que contribuye a mejorar los procesos y prácticas de enseñanza, en la medida que brinda creatividad e indagación para la construcción de conocimientos. Contreras (citado por Vergara, 2015), considera que la “investigación didáctica debe operar, por consiguiente, en el marco de los fines prácticos que orientan a la acción de la enseñanza” (p. 4). Nuestro trabajo de investigación constituye una oportunidad para “describir, interpretar, reflexionar, explicar, identificar, preguntar por los procesos que se adelantan en el aula y en la comunidad educativa” (Vergara, 2015, p. 5).

La tendencia al cambio hacia el cual se ha abocado la investigación en didáctica da cuenta de cotejos, confrontaciones y reconceptualizaciones que han sido necesarios para asumir nuevas posturas y enfoques requeridos para asumir el proceso de enseñanza teniendo en cuenta la actualidad de los contextos. La investigación en didáctica ofrece diversas posiciones que tornan más compleja su comprensión, pero a la vez brinda alternativas para direccionar y fundamentar la enseñanza, teniendo en cuenta soluciones más acordes a las problemáticas de carácter

investigativo. La investigación en didáctica en términos de Díaz-Barriga (1998), un “interés” por el conocimiento que requiere una consistencia sustancial que enriquece los debates que actualmente se realizan en este campo de conocimiento.

Ahora bien, cabría preguntarnos: ¿Cuál es la finalidad de la investigación en didáctica? Para responder a este interrogante nos referiremos a lo propuesto por Litwin (1993) quien concibe la clase como el espacio de construcción del conocimiento en el cual se plasma por parte del docente la reflexión acerca del contenido y de las propuestas que suceden dentro de la misma clase, desde esta perspectiva el docente es el investigador principal en el campo de la didáctica.

Con relación al docente como investigador, es necesario conocer un poco acerca de cómo se dio esta transición en los diferentes sistemas educativos, debido a que desde hace tiempo se ha cuestionado el papel que cumple el profesor dentro del proceso escolar, en un principio y con un carácter netamente positivista se tomaba al docente como un sujeto social en donde él tenía la obligación formal de educar a los estudiantes para cumplir ciertos estándares, dándole un sentido técnico y de causalidad al proceso educativo.

De acuerdo con Ceniceros (2003) las concepciones utilitaristas del maestro fueron dejadas de lado lentamente, abriendo paso a un nuevo proceso de reconceptualización de la profesión docente, viendo a éste ya no como un sujeto, sino como un actor social, es decir, se empieza a considerar la docencia como una profesión y al docente como un profesional de la educación. Todo esto inició con los aportes de Stenhouse (1985), Schön (1987), Carr y Kemmis (1988), Elliot (1990), entre otros.

En este sentido Schön (1987) indica que la práctica docente se caracteriza por la complejidad, la especificidad, la no certeza, inestabilidad y el conflicto de valores en la que la perspectiva técnica no es la única ni la más adecuada para el abordaje de las problemáticas del aula. Por tal razón Schön (1992), expresa que

Cuando hablamos del profesor nos estamos refiriendo a alguien que se sumerge en el complejo mundo del aula para comprenderla de forma crítica y vital, implicándose afectiva y cognitivamente en los intercambios inciertos, analizando los mensajes y redes de interacción, cuestionando sus propias creencias y planteamientos proponiendo y experimentando alternativas y participando en la reconstrucción permanente de la realidad escolar. (p. 89)

De acuerdo con los planteamientos anteriores podemos observar que el docente empieza a ser actor del propio proceso educativo en el que ya no reproduce, sino que propone y evalúa su propio plan de estudio o currículo moldeado (Gimeno-Sacristán, 1997a). Ahora bien, para el docente como investigador, la práctica se constituye en un referente importante en su proceso de investigación, en concordancia con lo expresado por Latorre (2008)

La investigación del profesor necesariamente implica una integración de la investigación y de la práctica, una característica que proporciona una verdadera oportunidad para el desarrollo del profesor en la definición y configuración no solo de la vida profesional, sino de la profesión misma. Si el objetivo último de la investigación y del desarrollo curricular es mejorar el aprendizaje, entonces la praxis, en la forma de investigación de profesor, tiene perfecto sentido. (p. 271-272)

Es de vital importancia que el profesor se convierta en un investigador, ya que a través de la investigación, el docente puede adquirir una serie de habilidades, destrezas y/o conocimientos que lo conllevarán a la emancipación de las prácticas educativas tradicionales; el docente investigador puede transformar su enseñanza desde distintas perspectivas teóricas y prácticas; también, puede transformar sus paradigmas al permitirse utilizar recursos del medio, formar redes académicas con pares investigadores y se convierte en un profesional activo dentro del proceso educativo escolar.

El docente investigador se convierte en fuente de consulta o información, llega a conocer a sus estudiantes de manera que los ayuda a superar sus obstáculos de aprendizaje; asume una actitud crítica frente a investigaciones actuales, cuestionando sus hallazgos antes que aceptarlos sin vacilación; puede ser más exigente en la evaluación y elaboración del currículo; y sobre todo, sus hallazgos se deben reconocer en sus escritos.

De acuerdo a lo expuesto anteriormente, las principales temáticas que se pueden investigar desde la didáctica, según Baraldi (s.f.) son las didácticas específicas, currículum, formación y práctica docente, evaluación, contenidos y construcción del conocimiento a enseñar, reflexiones acerca de las investigaciones educativas, entre otras, lo cual nos brinda una ruta a seguir para el desarrollo de nuestra investigación.

Por otra parte, en cuanto a cómo se investiga en didáctica, encontramos que en un principio se privilegiaron las investigaciones cuantitativas, (de corte positivista, neopositivista, deductivo, causal, lineal) con modelos experimentales. Más adelante, surgieron enfoques de investigación

interpretativos (vinculados profundamente a diversos trabajos concernientes a las representaciones) y cualitativos a la cual nos referiremos en nuestra investigación, el cual se basa en el modelo de indagación y reflexión. También surgieron otras formas de investigar basadas en la narrativa y la heurística.

Gürtler y Huber (2007) nos muestran que la investigación en didáctica bajo el enfoque cualitativo se constituye en un proceso de reflexión cíclico y autogeneración de conocimientos ligados a otros. De igual forma, Denzin y Lincoln (2005) expresan que la investigación cualitativa consiste en una serie de prácticas interpretativas que transforman al entorno, convirtiéndolo en representaciones como los diarios de campo, redes conversacionales, fotografías, registros y memorias, lo cual indica que un docente investigador bajo la perspectiva cualitativa debe estudiar los fenómenos en su entorno natural.

Todo este proceso de observación del contexto y la formulación de preguntas de investigación, el cual aplica para todo campo, tema o problema de investigación, conlleva a la realización de un informe veraz que dé cuenta de todos los procedimientos y métodos usados en el desarrollo de nuestro trabajo. En el caso que nos convoca, nos centramos en la puesta en marcha de una intervención didáctica para fortalecer las competencias investigativas en los estudiantes a través de referentes y principios que permitan al docente poner en práctica actividades relacionadas con el contexto local.

La investigación-intervención

Al hablar de investigación intervención en el ámbito educativo, nos estamos refiriendo a un conjunto de acciones complejas realizadas por el docente, partiendo de la reflexión de su práctica educativa, con el objetivo de buscar mejoras en sus procesos de enseñanza. En este sentido, la investigación-intervención, que de acuerdo a lo señalado en el apartado anterior, refiere a una investigación-intervención didáctica, se constituye como un proceso complejo y amplio que emerge desde la reflexión docente acerca de su papel en el proceso de enseñanza, en busca de identificar y analizar problemáticas asociadas a la misma y promover procesos de transformación asociados a las estrategias y metodologías que promuevan en los estudiantes el mejoramiento de los aprendizajes.

El docente como investigador es el principal actor de la intervención, ya que, a través del mejoramiento de su quehacer docente se pueden lograr mejores acciones dentro de su práctica de aula, al respecto Con Gómez y Chávez (s.f.) afirman que

El docente es el principal protagonista de la intervención porque su labor en el quehacer educativo es un indicador de la calidad de la educación; calidad que se construye en las acciones áulicas. Por consecuencia, para dar cumplimiento a las exigencias que actualmente demanda el contexto social a la educación resulta importante enfocar la atención en la formación del profesorado. Considerando que el docente enfrenta dos opciones de desarrollo: como profesional técnico o como profesional investigador reflexivo. (p. 1398-1399).

La intervención didáctica supone un proceso de formación por parte del docente, que es continuo, autocrítico, reflexivo e intersubjetivo, en el que el maestro es capaz de identificar sus fortalezas y debilidades, con las que debe contar para potenciar las primeras, y transformar las segundas. De acuerdo con lo expresado por Pérez (2007)

La formación del profesor debe incluir un conjunto de conocimientos, actitudes y capacidades requeridas para su intervención autónoma y eficaz en el aula. Así pues, el profesor debe ser capaz de responder a las exigencias del conocimiento disciplinar y, en su caso, interdisciplinar que enseña, a las necesidades de diagnosticar la situación de aprendizaje del individuo y del grupo, de concretar y acomodar las propuestas curriculares genéricas a las situaciones peculiares y cambiantes del aula y del centro, de formular y experimentar estrategias metodológicas de enseñanza y de evaluación adecuadas a la diversidad de los estudiantes, de diseñar y desarrollar instrumentos, técnicas y materiales didácticos, de organizar el espacio y el tiempo, en definitiva, el profesor debe estar preparado para diseñar, desarrollar, analizar y evaluar racionalmente su propia práctica. (p.18)

En los procesos de investigación-intervención, bajo una posición epistemológica de la cibernética de segundo y tercer orden, el observador (en este caso, nosotros como docentes observantes forman parte del sistema, al respecto, Maturana (citado en Ibarra y Melo, 2016) argumenta que

El observador se hace en la observación y cuando el ser humano que es el observador muere, el observador y la observación llegan a su fin; se construye una realidad, los sistemas se autoorganizan y el desorden crea orden; construimos realidades en el acto del lenguaje, no hay realidades preexistentes y logramos la comprensión a partir del análisis de las narrativas personales, de los actores que intervienen y de los equipos profesionales. (p. 47-48)

Para Torres (2017) la intervención tiene propósitos praxiológicos, es decir, una perspectiva de mejoramiento, siempre buscando la transformación de la acción para contribuir a la toma de decisiones propositivas, adecuadas y pertinentes en los ámbitos educativos. De otra parte, Rajadell (2002) define a la intervención didáctica como “una actuación secuenciada potencialmente consciente del profesional en educación, guiada por uno o más principios de la Didáctica” (p.1). Haciendo hincapié en que la finalidad de la intervención didáctica es la búsqueda de la optimización del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Para Susa (2009) en la investigación intervención debemos tener presente al paradigma de la complejidad, que emerge de conceptos y reflexiones nuevas que se conectan y relacionan entre sí. Como lo plantea Morín (citado por Susa, 2009)

Fundamentalmente está basado en los principios de distinción, conjunción e implicación; que nos permiten unir la causa y el efecto; éste último volverá a la causa por retroacción; el producto será también productor lo que conforma un componente esencial en la construcción de enlaces en donde lo uno hace parte de lo múltiple, pero lo uno no se disolverá en lo múltiple, éste será asimismo parte de lo uno. (p. 110)

Teniendo en cuenta los planteamientos anteriores podemos decir que la investigación-intervención en didáctica, se constituye como base fundamental para que los docentes como investigadores de sus prácticas asuman sus propios retos para lograr mejorar sus procesos de enseñanza y que éstos se vean reflejados en mejores aprendizajes, debido a que esta sociedad cambiante nos ofrece un sinnúmero de escenarios por medio de los cuales se podrían conjugar las investigaciones realizadas por el profesor, con los procesos de enseñanza-aprendizaje dentro del aula de clases.

DE ORDEN METODOLÓGICO

Para la realización de nuestro trabajo de investigación nos remitimos al enfoque sistémico complejo, por medio del cual mostraremos cómo se llevó a cabo la intervención didáctica y cómo a partir de distintos momentos reflexivos se llegó a un consenso con la comunidad educativa acerca de la problemática didáctica a intervenir y del proceso de intervención. Para esto, mostraremos los procesos que seguimos, de acuerdo con un proceso de desplazamiento metodológico aplicado a la investigación, de acuerdo con las pautas de las cibernéticas de primer, segundo y tercer orden hasta llegar a la consolidación de nuestra propuesta didáctica que atienda a las necesidades de la institución.

Cibernética de primer orden

La cibernética de primer orden es planteada por Wiener (1948) como la ciencia de la pauta y de la organización, cuya preocupación está en los procesos de control y comunicación. Así, al considerarse que no se hace posible que una parte del fenómeno -por su interdependencia- pueda estar separada de las otras, surge el estudio de los mecanismos de regulación como lo es la retroalimentación. (Brett, 2010).

En la cibernética de primer orden se resalta el estudio de los fenómenos como sistemas, por tanto, el observador que se encuentra fuera de ellos trata de actuar para cambiarlos. En este sentido, se le da prioridad a nuestros sentidos y percepciones para comprender una realidad que está –afuera-, y lo que hay que hacer es descubrirla para entender mejor el contexto desde una perspectiva individual. Esta situación también se denota cuando algunos grupos de la sociedad tratan de explicar los fenómenos a través de lo particular.

En cuanto a la identificación de nuestra problemática didáctica, concertada con la comunidad educativa, se llevó a cabo a través de un ejercicio que se trasladó de una cibernética de primer orden, en la que los investigadores nos planteamos desde la exterioridad de la institución e intentamos identificar cuál sería la problemática didáctica para intervenir. Por tanto, nosotros como grupo de maestrantes de la Institución Educativa “La Inmaculada” asumiendo la posición de observadores y desde nuestros propios criterios, nos propusimos registrar las probables problemáticas didácticas que requerían atención y transformación en nuestro entorno educativo.

Esto teniendo en cuenta que cuando se hace referencia a una problemática didáctica, es necesario reflexionar sobre un contexto específico de la enseñanza, el cual puede caracterizarse por ser general (cuando los conocimientos disciplinares son transversales) o específico (propios de cada disciplina del saber), es decir, una reflexión sobre la enseñanza y todo lo que ésta en su práctica incorpora, por ejemplo, las disciplinas del conocimiento, los contenidos de las mismas, las estrategias de enseñanza, metodologías, prácticas evaluativas, entre otras.

Nuestras primeras propuestas sobre la problemática didáctica fueron: los juegos educativos como recurso didáctico para el aprendizaje de las matemáticas en educación básica secundaria, debido a que se evidenció una apatía hacia el aprendizaje del área por parte de los estudiantes, lo cual se ve reflejado en los bajos resultados obtenidos en las diferentes pruebas externas e internas, como son, prueba saber de 9° y 11° y las evaluaciones acumulativas por período. El desarrollo de programas de lecto-escritura, con el fin de potenciar las competencias comunicativas para comprender y producir textos; y la intervención de los planes de área de la institución buscando ajustarlos a los nuevos requerimientos para adquirir una educación de calidad. Debido a que, según el diagnóstico realizado por las docentes del área de lengua castellana, gran parte de los estudiantes presentaban problemas al redactar ensayos, informes, trabajos, entre otros escritos.

En este orden de ideas, acordamos un encuentro con la comunidad educativa para socializar nuestras propuestas y mirar cuál de ellas era la más pertinente para nuestro trabajo. En este sentido, y desde el marco del enfoque sistémico-complejo, el grupo de maestrantes, con la orientación de los asesores, organizamos círculos reflexivos con los miembros de la comunidad educativa con el fin de realizar una inclusión y participación de nosotros como docentes observantes, de tal forma que expusiéramos nuestros objetivos dentro del sistema y a la vez escuchar las propuestas de los demás miembros de la institución. Es decir, hicimos un tránsito de la cibernética de primer orden a una cibernética de segundo orden.

Cibernética de segundo orden

Foerster (citado en Camacho, 2006) argumenta que la cibernética de segundo orden nos plantea la observación que se hace al observador. Es decir, dentro del proceso de este tipo de cibernética se constituye como objeto de estudio la situación del *observador-observando* su

misma observación, lo cual nos conlleva a hablar de una cibernética de la cibernética, o lo que es igual a la cibernética de segundo orden. Al respecto, Santiago (2013) argumenta que “la cibernética de segundo orden es una teoría fuertemente epistemológica que cuestiona la separación entre el sujeto y el objeto de investigación, planteada en la ciencia clásica, basándose en que la pretensión de ‘objetividad’ es errónea” (p. 12). En este proceso lo que se buscó fue que los docentes investigadores se sumergieran en un asunto consensuado dentro de la comunidad educativa y de esta forma, a partir de la conformación de equipos reflexivos se llegó a la identificación de una problemática didáctica a intervenir. López, Manrique y Otero (1990) argumentan que

La cibernética de segundo orden (nueva cibernética o cibernética de los sistemas observantes), incluye al observador como agente constructor de la realidad que se está observando. Es una cibernética de sistemas observantes en contraposición con la de primer orden que es una cibernética de los sistemas observados”. (p. 204)

De acuerdo con lo anterior, la cibernética de segundo orden nos expresa la idea de que las observaciones que se hagan de un sistema no pueden plantearse en forma independiente del observador. En este tipo de cibernética el observador se ve inmerso en un sinnúmero de posibilidades, donde las experiencias, ideas u opiniones de cada uno de los miembros del sistema recobran gran importancia. En la cibernética de segundo orden es indispensable resaltar que las observaciones que hacemos a los sistemas no son directas de la realidad, sino que se convierten en observaciones de nuestras propias observaciones.

En consonancia con la cibernética de segundo orden, se llevó a cabo en nuestra institución una visita *in situ* por parte de la Universidad Santo Tomás. En esta, se buscó identificar la problemática didáctica involucrando a toda la comunidad educativa en el reconocimiento de las características del contexto y en la concreción conjunta del problema didáctico. Lo anterior se llevó a cabo a partir de cuatro momentos específicos:

En un primer momento, con los integrantes de la comunidad educativa se estableció una red conversacional, de tal forma, que nos permitiera identificar la caracterización del contexto escolar con los actores de la investigación.

El segundo momento, se desarrolló en tres etapas; la primera, la presentación de las problemáticas didácticas, que desde la cibernética de primer orden, los maestrantes creíamos

debían ser intervenidas; la segunda, donde la comunidad educativa se reunió en equipos reflexivos de aproximadamente quince integrantes cada uno, conformados por padres, estudiantes, directivos y docentes; la tercera, donde los diferentes grupos socializan lo que en consenso al interior de cada uno de los equipos reflexivos se identificó como problemática didáctica. En esta tercera etapa, para identificar nuestra problemática didáctica, se inició el diálogo con los diferentes equipos reflexivos a través de la siguiente pregunta generativa ¿Cuál es la problemática didáctica que más conviene intervenir, transformar o potenciar para mejorar los procesos al interior de la institución? En este sentido, surgieron desde su sentir y experiencias, varias propuestas como, potenciar la lecto-escritura en los grados preescolar, primero, segundo y tercero, debido a que son base de la formación académica. Otra propuesta formulada hizo hincapié en un problema fundamental que tienen los estudiantes, como es la falta de deseo por la investigación. Por tanto, surgió por parte de un docente, la pregunta ¿Cómo hace el maestro a través de la didáctica para fomentar el espíritu de investigación en sus estudiantes?

Además, de las anteriores propuestas, también surgieron las siguientes: fortalecer las estrategias didácticas en la enseñanza de las matemáticas y el inglés; desarrollar estrategias metodológicas para dinamizar la enseñanza de las áreas de aprendizaje; orientar la sexualidad de los estudiantes para formar un ser humano más consciente e íntegro dentro de la institución.

En el tercer momento, después del encuentro con la comunidad educativa se llevó a cabo un círculo reflexivo conformado por el grupo de maestrantes y los tutores de la investigación, con lo que se desarrolló una reflexividad generativa en torno a la problemática didáctica a intervenir.

Cibernética de tercer orden o reflexividad generativa

La cibernética de tercer orden, conocida también como reflexividad generativa, diálogo generativo o construcción dialógica, son espacios donde los grupos humanos buscan construir conocimiento a través del debate. De acuerdo con Fried (2010)

Podemos denominar creación dialógica a la construcción gradual en el tiempo de algo nuevo mediante el diálogo reflexivo y el aprendizaje conversacional en grupos humanos. En el desarrollo del proceso las personas o grupos llegan a ver, experimentar, describir, vincularse y posicionarse de una manera diferente. Este enfoque centrado en los diálogos generativos considera a la creación de significado, la experiencia y el conocimiento como procesos constructivos en los que los acontecimientos específicos,

los actos y episodios tienen la capacidad potencial de transformar las pautas de relación social desde su interior. Los episodios con posibilidad de expandir, transferir o crear nuevos significados y prácticas devienen núcleos alternativos que puede desarrollarse como contextos privilegiados de interpretación y práctica. (p. 67)

La cibernética de tercer orden establece dos características, la primera, se da cuando hay una interrelación mutua entre el nivel base y el nivel meta, lo cual genera una circularidad interactiva y una verdadera unidad superior. Aquí, el observador y el sistema co-evolucionan. Por tanto, el que observa debe cambiar su comportamiento para reconocer el sistema observado; si no cambia, dejará de reconocerlo. La segunda, expresa que el sistema es consciente de su entorno y reconoce la forma de autorregularse para adaptarse a dicho entorno. (Rodríguez-Roselló, s.f.)

En cuanto a nuestra investigación, la cibernética de tercer orden corresponde al cuarto momento desarrollado en la visita *in situ*, el cual estuvo determinado por la conformación de un equipo reflexivo constituido por el grupo de docentes investigadores y nuestra tutora de investigación, donde se analizó lo trascendental de la experiencia y en el cual se tomaron las decisiones pertinentes sobre la definición de la propuesta, teniendo en cuenta la problemática didáctica determinada con la comunidad educativa.

Después de la reflexión generativa, se llegó a un consenso sobre la problemática didáctica a intervenir, la cual es la de potenciar las competencias investigativas, dado que ese fue el sentir de la comunidad educativa al manifestar que los estudiantes solo se dedicaban a copiar y pegar sobre las averiguaciones que hacían y no se realizaba una comprensión y análisis de lo que se indagaba.

En un cuarto momento, el grupo de maestrantes pretendíamos acordar sobre cuál de las áreas (matemáticas, lengua castellana o ciencias) en un principio debía ser intervenida.

En este orden de ideas, y teniendo en cuenta el análisis de los resultados de las pruebas externas (Saber 11, año 2015) e internas (evaluaciones de final de periodo), focalizamos las áreas donde los estudiantes presentaban mayores dificultades. Por tal razón, volvimos sobre los equipos reflexivos con el fin de delimitar nuestra propuesta didáctica.

De estos encuentros concluimos que una perspectiva disciplinar del conocimiento coadyuva al propósito central de nuestro trabajo, como es desarrollar competencias investigativas en los estudiantes, que fue la necesidad latente que la comunidad educativa encontró pertinente intervenir. Así, se tomó una decisión significativa para el trabajo, que fue considerar en un primer momento, desarrollar las competencias investigativas de los estudiantes a través de la didáctica

de las ciencias naturales, no obstante, al realizar la correspondiente revisión teórica, identificamos que la naturaleza de la didáctica de las ciencias, no solo supone un campo demasiado amplio, sino que en cada una de las disciplinas que la conforman, como son la física, química y biología, se ha venido generando un cuerpo teórico didáctico, si bien no independiente, sí autónomo; por tal razón, y en aras de delimitar la apuesta investigativa, optamos por orientar nuestro trabajo desde la didáctica de la química.

Por todo lo anterior, se hizo necesario reflexionar acerca de qué tipo de procesos de enseñanza de la química podrían tratarse de forma contextualizada y que a la vez se convirtieran en una oportunidad de generar competencias investigativas y aprendizajes significativos en los estudiantes con respecto al contenido, tal y como lo afirman autores como Camilloni, Cols, Basabe y Freeney (2007), Litwin (1997), Bolívar (2010), entre otros.

Esta delimitación implicó la búsqueda de referentes teóricos que nos condujeran a claridades en torno a qué supone la investigación escolar en perspectiva de la enseñanza de la química. En otras palabras, cómo la enseñanza de la química contribuye a la formación de competencias investigativas a nivel escolar, dado que, interpretando a Chevallard (1997), no estamos formando químicos investigadores, es decir, desde un saber especializado y/o erudito, sino mediante la transposición didáctica del contenido escolar en química, a través de estrategias que propendan por el desarrollo de competencias investigativas en los estudiantes.

En este sentido, como grupos de maestrantes nos remitimos a los referentes curriculares, a los derechos básicos de aprendizaje (DBA) en ciencias naturales propuestos por el Ministerio de Educación Nacional y a los modelos de enseñanza de las ciencias para poder diseñar la estrategia didáctica que promoviera las competencias investigativas, pero que a la vez, permitiera relacionar el contexto con la enseñanza de la química. Para efectos de elegir el modelo de enseñanza de la química que se ajuste a nuestra estrategia didáctica, como también a nuestro modelo pedagógico, nos remitimos al artículo sobre modelos de enseñanza de las ciencias publicado por Ruiz (2007), en el que después de un análisis y continuas reflexiones sobre los diferentes modelos de enseñanza de las ciencias en las escuelas, se optó por el modelo de enseñanza por investigación, el cual explicaremos más adelante en los principios emergentes.

De acuerdo con lo anotado en los apartados anteriores podemos dar cuenta de unas categorías de análisis, que son fundamentales para el desarrollo de esta investigación, entre las que cabe

resaltar la didáctica, didáctica de la química, competencias investigativas, salidas escolares e investigación escolar en química.

DE ORDEN TEÓRICO – CONCEPTUAL

A continuación, se presentan las categorías de análisis que surgieron de la reflexividad generativa, como son: la didáctica como campo de conocimiento, didáctica general y didácticas específicas, la didáctica de la química, la investigación escolar en química y salidas escolares para fomentar competencias investigativas a través de la enseñanza de la química, competencias investigativas, categorías de análisis y antecedentes de investigación.

Sobre la didáctica como campo de conocimiento

La concepción sobre la didáctica ha sido durante mucho tiempo el eje de muchos debates. Atendiendo a la etimología de la palabra didáctica, ésta se deriva del griego *didaskhein*: enseñar y *tékne*: arte, por tanto, se infiere al arte de enseñar. Haciendo un dataje histórico sobre el concepto de didáctica, encontramos que este término fue usado por primera vez para referirse a la enseñanza en 1629 por Wolfgang Ratke, en su obra “Principales Aforismos Didácticos”. No obstante, fue Comenio en su *Didáctica Magna* (1657) el que consagró este término, definiéndola como el arte de enseñar todo a todos, forjando así, las bases de la didáctica Moderna.

Para el siglo XIX Friedrich Herbart definió la didáctica como el conjunto de los medios educativos e instructivos, denotando características de tipo conductista, pues considera que el ser humano es una hoja en blanco que debe llenar a través de sus capacidades que va desarrollando a lo largo de su vida. Por su parte Willmann (1948) la definió como teoría de la adquisición de lo que posee un valor formativo, es decir, la teoría de la formación humana. Esto está en concordancia por lo descrito, contemporáneamente por Lucio (1989) quien concibe la didáctica como “el saber que tematiza el proceso de instrucción, y orienta sus métodos, sus estrategias, su eficiencia, etc.” (p. 38).

Gimeno-Sacristán (1988) asegura que la didáctica se constituye en un arte, ya que el docente debe disponer, de acuerdo a su inventiva o concepciones, un conjunto de acciones de forma creativa, la cual debe traducirse en concordancia con una situación concreta en la comprensión de

su propia labor docente y en el perfeccionamiento de la enseñanza en particular. Por tanto, la manera en que el docente modifica o adecúa el currículo a las particularidades y ritmos de aprendizaje de los estudiantes es una clara demostración del arte de enseñar.

Camilloni, Davini, Edelstein, Litwin, Souto y Barco (1996), consideran que la didáctica “es una teoría de la enseñanza, heredera y deudora de muchas otras disciplinas. Su destino al ocuparse de la acción pedagógica es constituirse en oferente y dadora de teoría en el campo de la acción social y del conocimiento”. (p. 27). Camilloni (2008) nos amplía este concepto al afirmar que “la didáctica es una teoría comprometida de manera directa con la mejora de las prácticas de enseñanza, pero su intervención sobre ellas siempre es mediada a través del juicio práctico de los practicantes” (p. 227).

Por su parte, Díaz-Barriga (1995) define la didáctica entramando diferentes ámbitos al considerarla como una disciplina teórica, histórica y política. “Es teórica en cuanto responde a concepciones amplias de la educación, de la sociedad, del sujeto, etc. Es histórica en cuanto sus propuestas son resultados de momentos históricos específicos. Es política porque su propuesta se engarza a un proyecto social” (p. 23).

Concordamos con Litwin (1998) puesto que argumenta que la didáctica se entiende como una teoría que trata sobre el desarrollo del proceso de enseñanza evidenciado en el contexto histórico y social en el que se enmarca. Por tanto, se hace necesario entender las prácticas de la enseñanza para poder distinguir y reconocer el campo en que se encuentran inmersas, como también, su aspecto epistemológico y definición histórica y social. Estas prácticas de enseñanza suponen una tipificación ideológica que conlleva a que el docente desarrolle una estructuración en el campo de la didáctica de una manera personal, de tal forma que permita dar cuenta de unas prácticas contextualizadas y significativas, donde se puedan observar actividades que den cuenta de una secuencia bien organizada.

Didáctica general y didácticas específicas

Es importante realizar en este apartado, algunas distinciones entre la didáctica general y las didácticas específicas. En cuanto a la didáctica general, Estoker (citado en Abreu, Gallegos, Jácome y Martínez, 2017) afirma que la “didáctica general plantea las cuestiones generales de toda la enseñanza comunes a todas las materias, intenta exponer los principios o postulados que

en todas las asignaturas se presentan y que ha de ser objeto de consideraciones fundamentales” (p. 85).

De igual forma, Titone (citado en Escribano, 2004) afirma que la didáctica general “parte de un planteamiento integral de todos los elementos que concurren en el acto didáctico. Le incumbe, entre otras, el conjunto de los principios, modelos, diseños, técnicas, procedimientos generalizables a situaciones o contextos diferentes” (p. 29).

Al respecto Camilloni (2007) nos define a la didáctica general como una disciplina teórica que se ocupa de

Dar respuesta a cuestiones como los fines de la enseñanza, la forma de enseñanza, los contenidos, lo que se debe aprender, la democratización e igualdad de la enseñanza, los límites y la evaluación; sin diferenciar con carácter exclusivo campos de conocimiento, niveles de la educación, edades o tipos de establecimientos. (p. 23)

Davini (2008) considera que la enseñanza deber ser analizada desde su estructura y lógica general, en este sentido la didáctica general se ocupa por el

Análisis y la formulación de estos criterios y metodologías en las distintas orientaciones de la enseñanza y en los diferentes aprendizajes que se busca alcanzar. Para ello, se basa en tres fuentes fundamentales (concepciones pedagógicas, conocimiento explicativo y desarrollos de la experiencia práctica) y produce alternativas metodológicas de acción para la mejora de la enseñanza y el apoyo sistemático a quienes se proponen enseñar. (p. 64)

Para Torres y Girón (2009) la didáctica general,

Está destinada al estudio de todos los principios y técnicas válidas para la enseñanza de cualquier materia o disciplina; estudia el problema de la enseñanza de modo general, sin las especificaciones que varían de una disciplina a otra. Procura ver la enseñanza como un todo, estudiándola en sus condiciones más generales, con el fin de iniciar procedimientos aplicables en todas las disciplinas y que den mayor eficiencia a lo que se enseña. (p. 11).

Por su parte, autores como Libâneo (2014) consideran a la didáctica general como un insumo epistemológico y metodológico para las disciplinas específicas, la cual se nutre de otras ciencias

de la educación como la psicología, sociología, filosofía, antropología, entre otras. Este autor argumenta que la didáctica general

Incluye elementos de la teoría del conocimiento y de los procesos de desarrollo y aprendizaje, implicaciones socioculturales de la enseñanza-aprendizaje y, especialmente, las particularidades epistemológicas de las disciplinas y de sus métodos de investigación. Esta didáctica, como teoría de la enseñanza y del aprendizaje, generaliza principios y procedimientos obtenidos a partir de las ciencias de la educación —psicología, sociología, antropología, entre otros— y de las investigaciones resultantes de las propias disciplinas específicas, y los pone al servicio del proceso de enseñanza y aprendizaje de estas. Tal didáctica ofrece a las disciplinas específicas lo que es básico, esencial y comunal en la enseñanza, pero en íntima conexión con la lógica científica de las disciplinas. (p. 33)

Como podemos ver, este concepto de didáctica se entendía de forma generalizada para todas las áreas del conocimiento; sin embargo, debido a la especificidad epistemológica de cada ciencia, se hizo necesario que las disciplinas se fueran separando por lo que surgen las denominadas didácticas específicas o especiales definidas por Díaz (1999) como campos específicos para explicar lo relativo a la enseñanza de cada ciencia en particular o de un nivel educativo, sin que se pierdan las intencionalidades formativas con la totalidad del alumno y el compromiso político e ideológico del proceso de enseñar.

En este sentido Menéndez (1995) expresa que la didáctica específica, “es el conjunto de métodos aplicables a una determinada materia o campo de conocimiento, sustentado por una epistemología también específica” (p. 157).

Al respecto Camilloni (2007) afirma que las didácticas específicas desarrollan una serie de “campos sistemáticos del conocimiento didáctico que se caracterizan por partir de una delimitación de regiones particulares del mundo de la enseñanza” (p.23). Por su parte, Escribano (2004) argumenta que

La Didáctica especial se orienta a los diferentes contenidos curriculares de un área concreta, así como por ejemplo, ‘didáctica de la lengua’, ‘didáctica de las matemáticas’, etc. El calificativo de ‘especial’ aplicado a la didáctica se refiere, por consiguiente, a campos de conocimiento que requieren una didáctica particular y no otra. (p. 29)

De igual forma, Davini (2008) expresa que

En las didácticas específicas pueden establecerse algunos recortes en la realidad de la enseñanza, focalizando dos factores: los contenidos que se enseñan y las características evolutivas del sujeto que aprende. Ello da lugar a desarrollos didácticos específicos, en particular cuando son disciplinarios (enseñanza de matemáticas, lengua, ciencias experimentales, disciplinas sociales) o en la intersección entre el contenido y los sujetos (por ejemplo, los métodos de alfabetización inicial). (p. 65)

Por su parte, Orellana (2012) expone que “las didácticas específicas son los campos específicos de las respectivas ciencias que se organizan desde las perspectivas de que la enseñanza funciona sobre los contenidos de instrucción especializados de las disciplinas” (p. 106). Así mismo, González (2010) manifiesta que

Una Didáctica Específica depende directamente de dos campos de conocimiento de los que toma sus elementos constitutivos: las Ciencias de la Educación y un área del saber (fundamentalmente, del saber escolar), que denominamos, en nuestra reciente terminología científica, la ciencia referente. (p. 2)

Por último, Libâneo (2014) sustenta que

Las didácticas específicas tienen como objeto de estudio las singularidades de los procesos de enseñanza, y el aprendizaje de cada una de estas disciplinas en correspondencia con los niveles de enseñanza a alcanzar y con las características individuales y socioculturales de los alumnos. (p. 33)

En este orden de ideas, es preciso señalar que debido a los múltiples parámetros aplicables para diferenciar los distintos tipos de enseñanza, el criterio que ocupa nuestra propuesta de investigación es la clasificación según las disciplinas, enmarcada específicamente en la Didáctica de la Química.

La didáctica de la química

En la actualidad, los procesos de enseñanza y aprendizaje de las ciencias presentan el interés de numerosos investigadores debido a que aún se mantiene en las aulas el modelo didáctico de enseñanza transmisiva. En este modelo, el profesor transmite normalmente a sus estudiantes una idea de ciencia dogmática, caracterizada epistemológicamente por su exactitud y su carácter

acumulativo. Esto tiene como consecuencia directa el desinterés de los estudiantes por las disciplinas científicas ya que, para ellos se convierte en una actividad lejana y desvinculada de la realidad. Si bien pueden existir una gran cantidad de factores para esto, una de las más importantes es la visión positivista y estática de los profesores de ciencia, la cual se contrapone con los modelos didácticos actuales, en los que se privilegia la conexión de los contenidos disciplinarios con el llamado “conocimiento cotidiano” y principalmente, se propicia el desarrollo en los estudiantes de actitudes hacia la ciencia, como son la motivación, el interés, la disposición y el uso de diferentes medios de aprendizaje (Pozo y Gómez, 1998).

De acuerdo con Jenkins (2001), en los últimos 45 años,

Se ha constituido un amplio campo de temas de investigación en educación y en didáctica en donde los investigadores en ciencias pueden realizar sus trabajos, por ejemplo, nos habla acerca de investigaciones relacionadas con las ciencias (biología, química, física), con los docentes, estudiantes, textos guías, currículo, tareas, evaluación, y dentro de problemas de investigación, se podría agrandar la diversidad de temas (p. 18).

Sin embargo, aunque existen diferentes ejes temáticos por los cuales se podría realizar investigaciones en didáctica; las investigaciones en didáctica de las ciencias se realizan a menudo en una dicotomía expresada por Duit (2007) una orientada hacia las ciencias, en cuanto a sus objetos de análisis; la otra, orientada hacia los estudiantes. “El avance en la enseñanza y el aprendizaje de la ciencia sólo es posible si hay un equilibrio entre estas dos perspectivas. Para diseñar secuencias de enseñanza y aprendizaje de las ciencias que sean exitosas, se necesita fusionar ambas posiciones” (p. 4).

Para efectos de nuestro trabajo de investigación creemos que el progreso en el aprendizaje es posible, sólo si existe un equilibrio entre todas estas perspectivas. Es igual de importante cuestionar o problematizar la ciencia que se enseña para resignificar desde el punto de vista educativo, como también la práctica del docente para enseñar, asimismo, la disposición del estudiantado para aprenderla y en ese orden, la importancia de los contenidos curriculares de acuerdo a los lineamientos y/o políticas educativas de cada nación, de los textos como guías de aprendizaje y no como medio único de consulta de las temáticas impartidas en la escuela, de las actividades que los estudiantes realizan dentro como fuera de la institución y de la evaluación formativa.

Por otro lado, dentro de las ciencias específicas, encontramos a la química como una disciplina que para la mayoría de los estudiantes resulta distante, incomprensible, deslindada de lo cotidiano, con obstáculos para entenderla. Para otros, es considerada tradicionalmente como una ciencia caracterizada por lo empírico, puesto que se encarga del estudio de las sustancias haciendo uso del mal denominado “método científico”, es decir, a través de la observación, experimentación, tabulación y el análisis de unos resultados.

Los principales problemas para la enseñanza de la química radican en que muchas veces los profesores o los estudiantes no dimensionan los ámbitos de aplicación de esta ciencia a los contextos tradicionales, tal y como la afirma Izquierdo (2004)

Se considera (en general) que la Química es difícil porque es al mismo tiempo una ciencia muy concreta (se refiere a una gran diversidad de sustancia) y muy abstracta (se fundamenta en unos ‘átomos’ a los que no se tiene acceso), y porque la relación entre los cambios que se observan y las explicaciones no es evidente ya que se habla de los cambios químicos con un lenguaje simbólico que es muy distinto del que conoce y utiliza el alumnado al transformar los materiales en la vida cotidiana. (p. 18)

La didáctica de la química se constituye como un campo nuevo de la investigación, Izquierdo (2014) afirma que a pesar de que la finalidad de la química como actividad intencionada y controlada de transformación de la materia es muy antigua, su enseñanza de manera generalizada en instituciones educativas se dio transcurrida buena parte del siglo XIX.

Por lo anterior todavía se sigue indagando sobre las problemáticas relacionadas con la enseñanza, el aprendizaje y el distanciamiento vivido en las escuelas entre la química que se está enseñando y la química que se está aprendiendo.

De acuerdo con lo anterior, entendemos que la didáctica de la química debe contribuir para el mejoramiento del significado de enseñar química en el nivel de la escuela media, de tal forma que se tenga una mejor percepción pública de ésta. Además, esta didáctica debe hacer un acompañamiento de las diferentes propuestas encargadas de la enseñanza de los contenidos en el área de química, se pueda reflexionar sobre ellas y se conviertan en insumos para generar aprendizajes significativos.

Así, la química, como una ciencia teórica-experimental, debe ser enseñada de forma creativa para que la actividad cognitiva de los estudiantes que involucre, por ejemplo, en un experimento

de laboratorio, todos los órganos de los sentidos y estos a la vez, se integren dentro de un marco cognitivo superior a la construcción o reconstrucción de conocimientos científicos de esta ciencia; a través de este tipo de actividades, no realizadas de forma automática sino partiendo de una situación problema, los estudiantes pueden realizar sus propias experiencias y adoptar una posición crítica frente a las posibles soluciones que el problema pueda tener, de tal forma que adquiera un aprendizaje significativo tal y como lo afirma Ausubel (citado en Sandoval, Mandolesi y Cura, 2013) “aprender a través de la comprensión, la problematización y la toma consciente de decisiones facilita el aprendizaje significativo” (p. 129).

Para lograr estos aprendizajes significativos o la alfabetización científica de los estudiantes, desde la enseñanza de la química, se han propuesto diversos enfoques en donde el eje principal es el contexto donde se desenvuelven los educandos, es decir, partir del contexto para introducir y desarrollar los conceptos propios de la disciplina; logrando con esto, una mayor motivación por parte de los estudiantes. “Esta mayor motivación parece ser útil tanto para los alumnos de perfil más académico como para los menos académicos, aumentado en todos ellos su interés por una química más conectada con su vida cotidiana y la sociedad en que viven”. (Caamaño, 2007, p.32)

Para lograr la alfabetización científica, las estrategias de enseñanza de la química por parte de los docentes son necesarias, como afirma Jara (2012) “constituyen un esquema mediador entre la realidad y el pensamiento, una estructura en torno a la que se organiza el conocimiento y tendrá siempre un carácter provisorio y aproximativo a la realidad” (p.26).

En este orden de ideas, Caamaño (2007), señala la importancia de contextualizar los contenidos en la enseñanza de la química, ya que a través de esto los estudiantes pueden ir tomando conciencia con respecto a la aplicación y uso de las concepciones y modelos aprendidos, como también, fomentar el aprecio por los aspectos esenciales de la química y lo que ésta implica socialmente. Es fundamental que los docentes de química realicen reflexiones acerca de los propósitos de la enseñanza de esta disciplina en la escuela, que se pueda destacar la relevancia de la enseñanza de la química desde el contexto.

Atendiendo a lo antes mencionado, Caamaño (2006) determina la importancia del uso de la enseñanza de la química en forma contextualizada, al resaltar

Los contextos y las aplicaciones de la química como medio de desarrollar los conceptos e ideas de la ciencia o de justificar su importancia [...]. Contextualizar la química es relacionarla con la vida cotidiana, actual y futura, de los estudiantes y hacer ver su interés para sus futuras vidas en los aspectos

personal, profesional y social. (Bennett y Holman, 2002; Caamaño e Izquierdo, 2003; Westbroek et al. 2001; Bulte, de Jong, Pilot 2005).

En conclusión, la enseñanza de la química en los contextos escolares, como afirman Camacho y Quintanilla (2008)

Tiene la finalidad de proporcionar a los futuros ciudadanos las herramientas básicas, para que sean capaces de entender la realidad que les rodea y puedan comprender el papel de la ciencia en nuestra sociedad y contribuir de alguna manera a transformarla. Como afirma Campanario (1999), este primer contacto con la ciencia debería contribuir a que los estudiantes desarrollen ideas adecuadas sobre la ciencia y el conocimiento científico y a que apliquen hábitos propios del pensamiento y razonamiento de la ciencia en su vida cotidiana. (p. 199)

Para efectos de nuestra investigación concordamos con lo expuesto anteriormente por Caamaño, en lo que respecta a la contextualización de la enseñanza de la química, por tal razón, nuestra propuesta, enmarcada dentro de esta didáctica, busca fomentar y potenciar en los estudiantes de grado décimo las competencias científicas e investigativas desde lo contextual, es decir, desde el entorno más cercano; lo que supone que los estudiantes desarrollarán actividades que fortalezcan la investigación a nivel escolar. En este sentido daremos a conocer algunos referentes teóricos sobre la investigación escolar desde el área de química.

La investigación escolar en química

Como bien es sabido, la enseñanza de la química ha afrontado serias dificultades, en tanto que los estudiantes la ven como una disciplina abstracta y de difícil comprensión. Es por esto que, en los últimos años, los docentes preocupados por superar esta dificultad hemos desarrollado estrategias que han coadyuvado a la generación de aprendizajes significativos en los educandos.

Una de las estrategias por las cuales se puede relacionar la química como ciencia enseñable al contexto, es precisamente la investigación a nivel escolar ya que facilita en los estudiantes la aprehensión de los conceptos de una forma más activa, como afirma Cano (2009), “la investigación escolar es una estrategia que favorece la construcción de conocimiento significativo en el alumnado y en ese proceso, de forma complementaria, la investigación ha de convertirse en

objeto de aprendizaje” (p.63). De acuerdo con Porlán (1999), si bien, la investigación escolar comparte ciertas características con la investigación científica, se diferencia de ésta en aspectos como los procesos, el entorno, el objeto de estudio y los programas epistemológicos.

En este sentido, la investigación escolar se despliega en contextos y problemáticas distintas, con recursos diferentes a la investigación científica. Al respecto Porlán (1999) define la investigación escolar como un “proceso general de producción de conocimiento, basado en el tratamiento de problemas que se apoya tanto en el conocimiento cotidiano como en el científico, que se perfecciona progresivamente en la práctica y que persigue unos fines educativos determinados” (p. 31).

En este orden de ideas, según Gil (1994), uno de los principales problemas que presenta la enseñanza de la ciencia es la poca relación que existe entre las situaciones de enseñanza-aprendizaje y la forma en que se construye el conocimiento científico. Por eso, es importante dar al estudiante un papel de científico novato. Con esta experiencia el estudiante puede lograr en un tiempo corto un grado de competencias relativamente elevado, ya que el estudiante en este proceso desarrolla pequeñas investigaciones en áreas determinadas y aborda problemas de complejidad mayor con la orientación de sus profesores.

Por tanto, la investigación escolar en general y específicamente, la investigación escolar en química suponen, en tiempos actuales, un desafío de vital trascendencia para la enseñanza de las ciencias, con el fin de formar educandos con capacidad de tomar decisiones estructuradas y con un pensamiento crítico. De acuerdo con la definición del Parlamento Europeo (2006), las competencias científicas aluden a la capacidad y la voluntad de utilizar el conjunto de conocimientos y metodologías empleados para explicar la naturaleza, con el fin de plantear preguntas y extraer conclusiones basadas en pruebas. Así mismo, el sistema educativo colombiano define una competencia científica como el conjunto de conocimientos, habilidades y actitudes que, a través de acciones como la observación, la formulación de preguntas, el recorrido de diversas rutas de indagación, el análisis y contraste de información proveniente de distintas fuentes y la construcción de conclusiones, aportan al desarrollo de pensamiento científico y a la comprensión del mundo natural y social.

En este orden de ideas, se necesita de la innovación en la investigación escolar, para que los procesos en la didáctica de la química avancen de forma acertada, para establecer relaciones estrechas entre la escuela y el contexto, hasta el punto de que no se distinga entre docente y

estudiantes en cuanto a la construcción conjunta del conocimiento, el cual debe elaborarse de forma recíproca con retroalimentación permanente. De esta manera, el docente puede detectar a través de la reflexión didáctica, los principales obstáculos epistemológicos, cognitivos, metodológicos y motivacionales que se presentan al interior del aula y hacer los ajustes pertinentes del caso.

Salidas escolares para fomentar competencias investigativas a través de la enseñanza de la química

Las salidas escolares, dadas también las condiciones y características de nuestro contexto, constituyen una estrategia propicia a nuestro propósito de intervención, toda vez que los procesos fundamentales en el desarrollo del individuo son la construcción de las nociones espaciales, temporales y sociales, así como, la construcción de una imagen positiva del mundo que le rodea y donde establece un contacto directo con su entorno más próximo, haciéndolo a través de la observación y experimentación. Todo esto teniendo en cuenta que las salidas escolares según Vilarrasa (citado en Baquedano, 2015) se entienden como “actividades de la escuela y de su entorno social y, además, en cuanto a educación se refiere, incluyen un gran número de actividades de carácter vivencial, experimental y participativo, permitiendo la interacción cognitiva del entorno con el estudiante (p.24).

Las salidas escolares son definidas por autores como Estorch, Gómez, González, Quesada y Quijano (1993) como “experiencias educativas, que se realizan en grupo (con distintos agrupamientos) con los niños y niñas y la participación de los adultos y que implica un desplazamiento dirigido a otros espacios fuera o dentro del recinto escolar” (p.7). Juárez (2009) manifiesta la importancia de las salidas escolares ya que se constituyen,

En un excelente recurso didáctico para el desarrollo de la inteligencia práctica, la formación del pensamiento científico, para despertar interés por la comunidad en la que vive, etcétera. Es un método de acercamiento permanente con vistas a preparar a los jóvenes a adaptarse a las condiciones de vida que les esperan y de incitarles a actuar para mejorarlos (p. 206).

El desarrollo de salidas escolares representa una apuesta importante para nuestros estudiantes, ya que se les ofrece un escenario con igualdad de oportunidades, puesto que al entrar en contacto con el medio que se visita, cada estudiante es capaz, de acuerdo con su propio ritmo y estilo de aprendizaje, de relacionar las diferentes situaciones y contextos que percibe con los contenidos desarrollados en el aula de clases.

De acuerdo con estas consideraciones, salir del aula de clases y sumergirnos con nuestros estudiantes al contexto nos presenta una serie de experiencias significativas. Por tanto, el hecho que los jóvenes observen la realidad en forma directa es relevante para su formación integral. Al respecto García (citado en Rodríguez, 2015) argumenta sobre la importancia de las salidas ya que, “con el estudio in situ y el conocimiento de otros espacios, otros medios y otras formas de vida y de pensamiento, despertamos el interés, la curiosidad intelectual, el deseo de saber y conocer cosas, y, en definitiva, la motivación por todo lo que nos rodea y las disciplinas que lo estudian. (p. 118)

Con respecto a las salidas escolares para la enseñanza de las ciencias, Ruíz (2006) argumenta que a esta estrategia didáctica no se le ha dado la importancia y el significado que debiese, por un lado, porque no son habituales dentro de la escuela, y, por el otro, porque se encuentran desarticuladas del currículo y no son constantes puesto que se realizan como actividades aisladas.

De igual forma, las salidas escolares como estrategia para enseñar ciencias son un recurso fundamental que ayuda al aprendizaje de los estudiantes en los diferentes aspectos en que se desarrollen, claro está, siempre y cuando éstas sean realizadas teniendo en cuenta una planeación rigurosa acoplada al currículo institucional. En este caso, Mohamed, Pérez y Montero (2017) argumentan que las salidas escolares son fundamentales para alcanzar objetivos propuestos en el ámbito científico, dado que se desarrollan en espacios que generan motivación para nuestros estudiantes, desvelan experiencias directas al entrar en contacto con los fenómenos que se estudian, como también, despiertan la curiosidad de los jóvenes generando en ellos actitudes de tipo investigativo.

En cuanto a la enseñanza de la química, las salidas escolares se constituyen en estrategias de innovación didáctica, como lo afirma Tejada (Meróni, Copello y Paredes, 2015) son “acciones que, además de introducir algo nuevo para el contexto en que se realizan, modifican los fines y características de la enseñanza practicada de manera profunda y duradera” (p. 276). Los autores consideran a las salidas escolares (visitas didácticas) como un subdimensión de la “química en

contexto”, en este sentido, se plantean actividades como los encuentros con científicos y visitas didácticas a establecimientos dedicados a actividades relacionadas con la química (instalaciones industriales y de investigación). Para ellos,

Estas prácticas contribuyen a que los estudiantes internalicen «el oficio de hacer ciencia» (Gómez, 2006), en especial en lo que respecta al uso del lenguaje, la argumentación, la cooperación, la interacción con otros y la toma de conciencia sobre los valores asociados a las prácticas científicas. Entendemos que estas actividades aportan a la construcción de una ciencia escolar en la que «se trata no solo de aprender las ideas teóricas, sino sobre todo de aprender a pensar-comunicar-actuar, a construir y razonar las ideas, a evaluarlas y a comunicarlas» (Gómez, 2013). (p. 278)

Las salidas escolares se constituyen en una estrategia propicia para desarrollar una enseñanza de la química contextualizada y que a la vez, permite el desarrollo de competencias investigativas en los estudiantes de nuestra institución; todo esto, en concordancia con nuestro modelo pedagógico sociocultural vigotskiano, que enfatiza en la naturaleza social del conocimiento, en el que se aprende en interacción social, por medio de la relación con otras personas, a través de actividades realizadas en un contexto determinado y cultural que le dan una gran significación

Competencias investigativas

De acuerdo con el documento ICFES (2007) a través de la formación en competencias investigativas se busca en los estudiantes el desarrollo de la capacidad crítica, reflexiva y analítica que fortalezca el avance científico y tecnológico nacional, orientado con prioridad al mejoramiento cultural y de la calidad de la vida de la población, a la participación en la búsqueda de alternativas de solución a los problemas y al progreso social y económico del país.

En este sentido, las competencias son importantes para los educandos porque permiten referenciar los procesos de aprendizaje enfocados en la calidad educativa de nuestras instituciones; además, refleja en los estudiantes su formación con relación a sus conocimientos, habilidades, destrezas, actitudes y dominio de saberes.

Como se afirma desde el ente regulador (ICFES, 2007), se definen siete competencias específicas para las ciencias, las cuales deben desarrollarse desde los primeros grados de la educación

Identificar, indagar y explicar, son evaluadas. Las otras cuatro competencias: comunicar, trabajar en equipo, disposición para reconocer la dimensión social del conocimiento y disposición para aceptar la naturaleza cambiante del conocimiento deben desarrollarse en el aula, aunque de momento no se puedan rastrear desde una evaluación externa. (p. 18)

En este orden de ideas y teniendo como base el modelo de enseñanza de las ciencias por investigación, buscamos potenciar en nuestros estudiantes competencias científicas en el orden de la indagación, identificación y explicación de una situación propia del contexto, a través de preguntas orientadoras en las que se evidencie la formación en competencias investigativas escolares. Tal y como argumenta Ruiz (2007) mediante la investigación se pueden potenciar este tipo de competencias a nivel escolar ya que en este modelo,

El educando es un ser activo, con conocimientos previos, un sujeto que puede plantear sus posturas frente a la información que está abordando y, sobre todo, que él mismo va construyendo desde el desarrollo de procesos investigativos (utilizados como pretexto para dar solución a los problemas planteados por el docente) y mucho más estructurados y que puede dar lugar a procesos más rigurosos y significativos para el educando. (p. 52)

En esta misma línea, el docente está en la capacidad de mostrarle situaciones relevantes del contexto para evidenciar que el conocimiento científico puede ser adquirido del contexto donde se desenvuelve y que pueden ser planteados a partir de situaciones que el estudiante observa en su entorno o traslada al aula de clases.

De otra parte, existen unas competencias investigativas indispensables para desarrollar cualquier actividad cognitiva e intelectual, por lo que la investigación científica desarrolla una serie de competencias como las que plantea Cerda (citado en González, 2013), “capacidad para hacer preguntas y plantearse interrogantes, capacidad para identificar y definir problemas, capacidad para la búsqueda, selección y sistematización de la información, capacidad para analizar, sintetizar, deducir o inferir, capacidad para elaborar y redactar informes” (p. 31)

De igual forma, Maldonado, et al (2007) definen las competencias investigativas como “el conjunto de conocimientos, habilidades y actitudes que se aplican en el desempeño de una función productiva o académica” (p. 6), lo que indica que para desarrollar competencias

investigativas implica el afianzamiento de habilidades para observar, preguntar, registrar notas de campo, experimentar, interpretar información y escribir acerca de sus resultados. Blake (1996) afirma que redactar bien un informe, constituye una competencia para los investigadores, en la medida que un informe bien elaborado no dejará dudas al lector que lo aborda, en lo que respecta a los procesos o métodos usados por el investigador en su trabajo.

Antecedentes de investigación

En el proceso de revisión de antecedentes recurrimos a diferentes métodos de búsqueda de información en bibliotecas, bases de datos, revistas virtuales y publicaciones de grupos de investigación, con el fin de relacionar las publicaciones consultadas con nuestra propuesta. Estos antecedentes se harán de manera sucinta y en orden de las categorías de análisis desarrolladas en el apartado anterior, atendiendo al concepto de Tamayo y Tamayo (2004) “se trata de una síntesis conceptual de las investigaciones o trabajos realizados sobre el problema formulado con el fin de determinar el enfoque metodológico de la misma investigación. El antecedente puede indicar conclusiones existentes en torno al problema planteado”. (p. 146)

En concordancia con lo anterior y atendiendo a la categoría de competencias investigativas, Páez (2016) expone en su trabajo el diseño de una estrategia didáctica teniendo en cuenta la concepción sistémica de ambiente, con el fin de contribuir en el desarrollo de competencias investigativas en los estudiantes desde la óptica de los residuos sólidos en la institución educativa Escuela Normal Superior de Montería.

En este trabajo pudimos rastrear que el autor expone el concepto de competencias investigativas postulado por Cerda (2007), el cual afirma que éstas son fundamentales para desarrollar actividades de tipo intelectual y cognitivo, entre ellas se destacan las capacidades para formular preguntas y plantearse interrogantes; identificar y definir problemas; buscar, seleccionar y sistematizar información; analizar, sintetizar y deducir o inferir; elaborar y redactar informes sobre los resultados productos de la investigación.

Como resultado de esta estrategia se observó que los estudiantes tuvieron la capacidad para desarrollar procesos de observación en el contexto escolar ambiental, interrogar sobre problemas ambientales desde una visión sistémica, identificar y definir problemas desde los residuos

sólidos, elaborar, redactar y comunicar sus resultados a través de informes y artículos de investigación.

De otra parte, Maldonado, et al (2007) a través de una encuesta se pudo establecer que la Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD) de Bogotá, es un espacio propicio para la investigación, puesto que permite formar estudiantes en competencias investigativas. Los datos de la encuesta arrojaron que la investigación (formativa) fue desarrollada por medio de semilleros de investigación a través de trabajos de grado o proyectos extendidos a la comunidad.

Estos autores argumentan que las competencias investigativas son entendidas como una serie de conocimientos, habilidades y actitudes para desarrollar actividades de cualquier índole. Por tanto, el desarrollo de competencias investigativas implica el afianzamiento de habilidades como la observación, la indagación, los diarios de campo, la experimentación, la interpretación de datos y la redacción de informes.

Leiva (2013) expresa la decisión de fomentar un sentido investigativo sólido en los estudiantes teniendo en cuenta los lineamientos curriculares de Ministerio de Educación Nacional, cuya tendencia se da hacia el desarrollo del pensamiento científico. Esta propuesta requiere de la estructuración y articulación de estrategias para la enseñanza de la investigación escolar. Muestra una recopilación documental organizada en cuatro ámbitos, el concepto de investigación escolar desde la óptica de los interrogantes qué, cómo y para qué; las fundamentaciones didácticas, las estrategias de enseñanza y evaluación propias de las instituciones educativas; las competencias investigativas; y, los contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales en la enseñanza de la investigación.

En cuanto a las competencias investigativas, este autor las concibe de acuerdo con lo planteado por Cañón, Mendivelso y Torres (2006) quien propone que éstas responden a un saber del qué, del cómo, del por qué y del para qué, atendiendo respectivamente a los significados y conceptos, procedimientos y estrategias, valores y sentidos, e intereses y acciones. En concordancia con lo anterior, el autor propone tres tipos de competencias investigativas para desarrollar su trabajo, ellas son: competencias técnicas (manejo de la información, planteamiento de métodos para solucionar problemas), competencias cognitivas (identificación de problemas y necesidades; y análisis y evaluación de resultados) y competencias formativas (trabajo en equipo y comunicación).

En cuanto a competencias investigativas en la enseñanza de la química, Sánchez (2012) tiene como propósito en su estudio facilitar al estudiante herramientas conceptuales y metodológicas para que conozca y fortalezca sus competencias investigativas, procurando potenciar las cualidades, habilidades y destrezas propias de su nivel educativo y lograr de manera paulatina desarrollar estas competencias. Para lograr esto, se realizó el trabajo de campo donde se aplicaron instrumentos de obtención de datos como, la observación, entrevista, cuestionario, encuestas, entre otros, aplicándolos a familiares de las y los estudiantes, vecinos de la comunidad, centros de internet, encargados de Hemeroteca Nacional, Archivo Nacional, centros de salud, panadería y población estudiantil.

En cuanto al rastreo de nuestra categoría de análisis encontramos que el autor concibe a las competencias investigativas de acuerdo al planteamiento de Castellanos, Fernández, Llivina, Arencibia y Hernández (2003) quienes afirman que éstas permiten a los estudiantes como sujetos cognitivos elaborar el conocimiento sobre el proceso pedagógico general y particularmente el de enseñanza-aprendizaje, con el fin de llegar a soluciones de problemáticas contextualizadas dentro de la comunidad educativa. De igual forma, el autor evaluó las competencias investigativas de acuerdo a una adaptación hecha a la que concibe el Programa para Evaluación Internacional de Alumnos (PISA), las cuales son: capacidad para reconocer e identificar argumentos susceptibles de ser investigados; capacidad de aplicar el conocimiento de la ciencia para la toma de decisiones favorables a una situación determinada; capacidad de interpretar fenómenos científicos, elaborar y comunicar conclusiones y; capacidad de reflexionar sobre las implicaciones de los avances científicos y tecnológicos en el entorno en el cual se desenvuelven.

Esta intervención permite desarrollar las competencias investigativas en estos estudiantes, mediante una evaluación permanente de los contenidos y destrezas de los educandos; también se logra advertir que se puede alcanzar un nivel de comprensión mayor en los estudiantes a medida que van adquiriendo estas competencias investigativas.

Por último, Luque, Quintero y Villalobos (2012) examinaron el desarrollo de competencias investigativas básicas, mediante el aprendizaje basado en proyectos como estrategia de enseñanza, en los estudiantes de los semilleros de investigación de la Institución Universitaria Latina (Unilatina). En la investigación participaron nueve estudiantes de la jornada diurna, once de la jornada nocturna y el profesor encargado de los semilleros. Se llevó a cabo una

investigación de tipo cualitativo con la aplicación del estudio de caso como método de investigación, siguiendo los lineamientos de Yin (2009).

Para la investigación se tomaron como competencias investigativas básicas, las tres últimas planteadas por Restrepo (2003) y las tres primeras competencias productivas aplicadas, denominadas como transversales por Villada (2007) y que se constituyen en estratégicas para el desarrollo del proceso investigativo, interpretativa, argumentativa y propositiva. Los resultados mostraron que la estrategia de enseñanza, aprendizaje basado en proyectos es una alternativa para ayudar a desarrollar competencias investigativas y, a su vez, sirve como instrumento de mediación para mejorar los procesos de investigación formativa.

Por otro lado, en el rastreo de la categoría salidas escolares encontramos a Montero (2011) quien presenta a las excursiones escolares como actividades reconocidas y puestas en práctica por docentes que buscan el desarrollo de una enseñanza activa y de una renovación pedagógica. En el artículo hace un recorrido histórico en el que da relevancia a autores como Feltre, Rabelais y Comenio, exponiendo que éstos usaban las excursiones como un recurso pedagógico. De igual forma, resalta el pensamiento de Rousseau, indicando que los viajes de los niños son parte integrante y esencial del sistema educativo, son valiosos medios de estudio, educación y trabajo, cuyas ideas fueron practicadas por Pestalozzi cuando éste hacía excursiones y paseos con sus estudiantes, dando especial importancia a la observación directa como un método propio de la ciencia.

Así mismo, expone dos formas de desarrollar excursiones con fines pedagógicos, de acuerdo con las corrientes pedagógicas del siglo XIX, ellas son, la excursión realista cuyo fin es la adquisición de ideas, y las excursiones romántico-nacionales como actividades de instrucción y deporte. Para concluir el autor plantea que las excursiones se constituyen en una vertiente intelectual para aprender nuevos conocimientos y son necesarias en las prácticas de las escuelas, de tal forma que actualmente se han normativizado y normalizado e incluido en el currículo de las instituciones.

Garrachón (2015) expone que éstas se constituyen en un método fundamental en el que los niños tienen acercamiento con la realidad, la observan, identifican los elementos que contiene, son participativos, creativos y responsables. Además, la autora plantea como objetivo fomentar el trabajo fuera del aula para que los estudiantes sean partícipes de su propio aprendizaje y pongan en práctica los contenidos del currículo. Como conclusiones del trabajo, la autora argumenta que

las salidas escolares son un medio fundamental donde los estudiantes aprenden haciendo, se constituyen en un medio didáctico donde se aborda la enseñanza de casi todas las disciplinas, poseen valor didáctico por las actividades previas y posteriores a ellas, entre otras ventajas que dan prioridad para que ellas sean programadas dentro del proyecto curricular de las instituciones.

Martínez (2016) plantea que las salidas son un recurso motivador, donde el estudiante experimenta, vive situaciones y aprende de ellas, de tal forma que comprenda mejor elementos del entorno que le rodea en forma significativa, como son la calle, el barrio y la ciudad, y así, satisfacer las necesidades e intereses de los jóvenes, como también, establecer una relación directa con su entorno más inmediato. Expone que por medio de las salidas escolares los niños fueron capaces de construir conceptos cuando hacían desplazamientos y entraban en contacto directo con el medio más cercano, le daban valor al cuidado del medio natural y social, así como a las normas básicas de seguridad vial.

Por otro lado, Torres (2013) plantea que una buena enseñanza integrada implica mucho más que la aplicación de una metodología o técnica determinada, supone no abandonar las razones por la que escoge esta modalidad de trabajo donde el docente se preocupa por crear condiciones, ambientes en los que el alumnado se vea motivado para investigar, indagar y aprender.

Así mismo, expresa que el estudiantado necesita desarrollar una conciencia crítica que le permita analizar, valorar y participar en lo que acontece y tiene que ver con su entorno social político. Optar por un currículo integrado conlleva a modificar el contexto del trabajo escolar y obliga a transformar la organización de los recursos del centro y del aula y hacerlo más visibles en estanterías al alcance de los estudiantes y crear condiciones para mejorar la conexión del centro con el mundo exterior para que otras personas y profesionales de la comunidad tengan acceso y comunicación con el alumnado, a planificar mayor número de salidas extraescolares para tomar contacto con personas fuera del centro docente donde se trabaje más coordinada y colaborativamente por parte del profesorado.

Fernández (2016-2017) manifiesta la importancia de las salidas escolares para la enseñanza de los contenidos de ciencias desde fuera del aula es una forma más atractiva y enriquecedora para los estudiantes. El aprendizaje exterior al aula mejora la capacidad de adquisición de conocimientos, puesto que los interiorizan de una forma visual y manipulativa y no de manera tradicional frente a un libro de texto en el aula. Con este trabajo el autor buscó mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje de sus estudiantes centrándose en las salidas didácticas en el

medio rural; potenciar el interés hacia el aprendizaje de las ciencias y el desarrollo de competencias científicas desde fuera del aula; como también, mostrar los resultados de las mismas. Expone que a través de las salidas didácticas los estudiantes pudieron ampliar su comprensión del medio local resolviendo dudas y curiosidades sobre lo que el docente explicaba y sobre lo que ellos mismos iban descubriendo; evidenciaron la existencia de un aprendizaje interiorizado de contenidos diferente al método memorístico aplicado en el aula; comprendieron que salir fuera del aula abre la posibilidad de intercambiar conocimiento entre pares; desarrollaron el espíritu creativo y el fomento de valores como la cooperación, respeto, tolerancia, entre otros.

Por último, en cuanto a la categoría investigación escolar en química encontramos a Aguado, Sánchez y Flórez (2016) quienes realizaron un proyecto de intervención de tipo empírico-analítico, basado en las relaciones existentes entre la educación y el cine, tiene como propósito fomentar el interés hacia el área de química en los estudiantes del grado 11-1, desarrollando una propuesta didáctica que permita planear adecuadamente la integración del cine en el aula. Para lograr este objetivo se presenta la película titulada “El aceite de Lorenzo”, con la cual se busca que el estudiante logre conocer las estrategias para identificar el conocimiento científico y que se pueda realizar una investigación escolar a través de cine.

Para dar cuenta de este propósito en la investigación se hace énfasis en la revisión de los instrumentos presentes en el cine y que pueden tener implicación en la formación de los estudiantes, en la que se integra al cine como herramienta pedagógica para enriquecer los procesos de enseñanza y fortalecer las habilidades de aprendizaje. Los autores concluyen que los estudiantes del curso antes mencionado entendieron que el cine en las aulas no se hace por simple juego, ni por un simple entretenimiento, ni siquiera como un instrumento didáctico más, sino que el cine tiene el valor en sí mismo de ser transmisor de muchas situaciones que son motivo para generar estudios, análisis de la realidad para fomentar la investigación en el área de química, generando agrado e interés en el aula y haciendo de ella una clase amena y enriquecedora, es decir, a través del cine se pueden lograr procesos de intervención en la escuela en donde se pone de manifiesto la investigación por parte de los educandos. A su vez, les permitió a ellos como docentes investigadores autoevaluarse, revisar las prácticas que generan falta de atención y motivación en la clase de química y que a partir de esta actividad sentirse enriquecidos,

fortalecidos y motivados para que su quehacer genere en la comunidad un mayor interés hacia las actividades propuestas.

En un artículo publicado por el grupo de investigadores en 2017 se puso de manifiesto el desarrollo de competencias investigativas en los estudiantes de grado décimo de la Institución Educativa La Inmaculada a través de la extracción de aceites esenciales en plantas autóctonas de la región; como metodología se usó la investigación acción participación (IAP). La importancia del proyecto se evidenció en la puesta en práctica de los conocimientos adquiridos por parte de los estudiantes dentro y fuera del aula de clase, a través del desarrollo de una propuesta didáctica que abordó la extracción de aceites esenciales a partir de plantas autóctonas, con lo que además de revalorizar saberes culturales y ancestrales de la región a partir de la investigación de estas plantas y su relación con el medio en que se encuentran, se pretendía crear puentes entre el conocimiento ancestral y el conocimiento científico escolar.

Como conclusiones de esta investigación, pudimos evidenciar que los estudiantes de grado décimo de la Institución Educativa la Inmaculada, municipio de Tierralta, departamento de Córdoba (Colombia) desarrollaron competencias investigativas a través de la enseñanza de la química, tomando como temática principal la extracción de aceites esenciales, la cual es consecuente con el plan de área de Química para este grado. Se pudo relacionar el saber cotidiano con el saber científico y a la vez recuperar conocimientos ancestrales acerca de las plantas autóctonas que ofrece el alto Sinú (escenario caracterizado por un alto potencial en especies vegetales) para la extracción de aceites esenciales, con lo cual los estudiantes confrontaron los conocimientos adquiridos en el aula de clase con el conocimiento empírico obtenido de personas externas a la institución y aplicaron estos nuevos conocimientos a la extracción de aceites esenciales para la elaboración de productos naturales, (Rosario, Flórez, Ortiz, Rodríguez, Mercado y Racines, 2017).

Por otra parte, Molina, Palomeque y Carriazo (2016) en su investigación pretenden desde el planteamiento de una propuesta metodológica enfrentar las actitudes negativas de los estudiantes hacia la ciencia por medio del trabajo práctico de aula, este método se basó en kits didácticos elaborados por los estudiantes y profesores, dentro de investigaciones científicas escolares dirigidas. Los kits permitieron desarrollar mejores procesos activos de enseñanza-aprendizaje de la ciencia, logrando que los estudiantes se motiven y mejoren sus actitudes hacia ella, construyan modelos explicativos y realicen investigaciones sin la necesidad de contar con un laboratorio o

materiales especializados. Los docentes que participaron en la implementación de la metodología se apropiaron de esta, generaron buenas prácticas frente a su utilización y la concibieron como una solución para afrontar la falta de sesiones prácticas en la enseñanza de las ciencias.

Bejarano (2016) realiza una mirada hacia la investigación como eje de transformación y generación de conocimiento entre los estudiantes de educación media, a partir del análisis de las concepciones pedagógicas de los docentes del Instituto Pedagógico Nacional, en torno a la investigación y la enseñanza de las ciencias naturales. La metodología implementada fue de carácter cualitativa desde el enfoque interpretativo, permitiendo, desde el estudio de caso, establecer cuáles son las concepciones pedagógicas de los docentes de educación media en el área de ciencias naturales frente a la investigación. Se plantean elementos pedagógicos frente a la inclusión de la investigación escolar en la educación media como estrategia de enseñanza de las ciencias naturales, lo cual aportó a la construcción y la transformación de experiencias pedagógicas.

A manera de conclusión, la tendencia de las concepciones de los docentes se vio enfocada hacia la corriente positivista, la cual se enmarca en investigaciones disciplinares y cuantitativas que ven a la ciencia desde la aplicación del método científico; aunque también se empieza a incluir la corriente pedagógica interpretativa y crítico-social, al socializar los hallazgos cuantitativos obtenidos, procurando generar transformaciones sociales desde la intervención con la comunidad. Así mismo, los docentes reconocen los beneficios académicos, sociales, interpersonales y laborales que se obtienen en un proceso de investigación como la generación y la profundización del conocimiento, el seguimiento de procesos metódicos en la búsqueda de información y recolección de datos, la interpretación y la argumentación frente a fenómenos y el desarrollo crítico desde su cotidianidad; todo lo cual lleva al estudiante a ser un actor de procesos de transformación por interés propio.

Bravo (2014), en su tesis de maestría titulada “La investigación escolar como elemento metodológico para el aprendizaje del tema enlace químico en grado 10-2 de la I.E Alberto Carvajal Borrero”, propone una estrategia para la enseñanza de enlace químico, utilizando la metodología Aprendizaje Basado en Problemas, también conocido como aprendizaje por Investigación Escolar, con el fin de buscar una alternativa para el aprendizaje de los conceptos que están involucrados en el tema enlace químico, de tal forma que los estudiantes puedan lograr

mejores resultados de aprendizaje, reconociendo las posibles dificultades y enfrentando sus errores.

En este orden de ideas, el autor pretende aplicar un enfoque dinámico que inspire a los estudiantes a obtener el conocimiento más profundo del tema específico que se esté estudiando, de igual forma, se busca formular un cambio metodológico desde la química con el fin de propiciar la construcción de aprendizaje significativo y competencias científicas en los estudiantes.

A manera de conclusión, el autor afirma que la metodología de enseñanza por investigación facilitó la consecución de las metas de aprendizaje, lo que permitió la apropiación de los conceptos más relevantes relacionados con el tema enlace químico, la metodología facilitó que los estudiantes del grado 10-2 diferencien los tres tipos de enlaces estudiados y sus características más importantes; por lo tanto, es posible que la propuesta metodológica APIE, frente a la enseñanza tradicional, en términos de resolución de pruebas cerradas y manejo conceptual del tema sea más efectiva como lo expresan los resultados de este trabajo.

Respecto al grupo con el que se aplicó la metodología APIE, se puede afirmar que integraron más fácilmente los conceptos estudiados, al posibilitar que los estudiantes sean los protagonistas de su proceso de aprendizaje. La etapa de construcción promueve el interés y la motivación en los estudiantes frente a su propio proceso de aprendizaje y su afán por conocer e interpretar su entorno.

Es posible considerar el APIE como una muy buena estrategia didáctica para mejorar el aprendizaje de las ciencias y aportar al mejoramiento de la calidad educativa de la institución educativa Alberto Carvajal Borrero y de otras instituciones educativas, porque esta propuesta metodológica es un recurso útil. La metodología aprendizaje por investigación escolar ofrece oportunidades de colaboración para construir conocimiento y permite a los estudiantes compartir ideas entre ellos, expresar sus opiniones y negociar soluciones. El aprendizaje por investigación escolar permite introducir en el aula de clase una amplia gama de elementos que posibilitan el aprendizaje y en este ámbito cuando los estudiantes se comprometen con proyectos, aprenden con mayor facilidad, desarrollan habilidades y adquieren un rol protagónico en su aprendizaje.

PRINCIPIOS EMERGENTES (1)

La enseñanza de la química en la actualidad se debe asumir desde nuevas perspectivas e incorporando nuevos elementos que logren motivar a los estudiantes para lograr aprendizajes significativos, dentro de estos elementos que se han ido incorporando a las clases de química encontramos el uso de las TIC, sin embargo, aún sigue siendo un área que se imparte de forma descontextualizada o dentro de un aula o laboratorio.

En este sentido y con el fin de lograr un cambio de paradigma, emerge la necesidad de buscar nuevos escenarios en donde los estudiantes puedan confrontar sus conocimientos con problemas propios de su realidad o su entorno. Es por esto que desde nuestra investigación consideramos que las salidas escolares se constituyen en una estrategia de intervención adecuada y un tránsito de los sistemas transmisivos de enseñanza de la química hacia una enseñanza situada y contextualizada.

A continuación, se dan a conocer los propósitos, el diseño y la intervención didáctica de nuestra investigación teniendo en cuenta el modelo de enseñanza de las ciencias por investigación, el cual nos permite contextualizar la enseñanza de la química, en concordancia con el PEI, el modelo pedagógico y el enfoque de nuestra institución.

Propósitos de intervención

- 1) Desarrollar salidas escolares como estrategias didácticas para la enseñanza de la química con el fin de potenciar las competencias investigativas en los estudiantes de grado 10 de la I.E. la Inmaculada
- 2) Identificar las fortalezas y debilidades en el proceso de intervención didáctica, tanto en la aplicación de la estrategia como en el desarrollo de competencias investigativas.
- 3) Diseñar una proyección de intervención a dos años en diálogo con la comunidad educativa como resultado de la socialización de la estrategia didáctica desarrollada.

Diseño didáctico

El diseño didáctico es considerado según Gallego y Mata (2009) como el proyecto de acción inmediata a través del cual sistematizamos y organizamos las actividades escolares, por lo cual es esencial tener en cuenta para llevarlo a cabo características primordiales como el contexto, la coherencia, la utilidad, la cooperación, la flexibilidad y la diversidad. El diseño didáctico debe estructurarse a partir de los objetivos, los contenidos, la metodología y la evaluación.

El diseño de nuestras intervenciones didácticas está estructurado de acuerdo al esquema propuesto por Feo (2010), con algunas modificaciones que incluyen aspectos tomados del formato de Díaz-Barriga (2013), en donde tomamos elementos como los contenidos, los propósitos, la sustentación teórica, las competencias investigativas que se pretenden desarrollar, la secuencia didáctica, los recursos y los procesos de evaluación.

Además, para la elaboración del diseño didáctico nosotros el grupo de maestrantes nos remitimos a los objetivos de nuestro trabajo de investigación; los propósitos de la intervención, las competencias investigativas de acuerdo al documento ICFES (2007); los Derechos Básicos de Aprendizaje expuestos por el MEN; el currículo, el PEI y el modelo pedagógico de nuestra institución. Por tanto, a continuación, damos a conocer algunas consideraciones que tuvimos en cuenta para la elaboración de nuestras intervenciones didácticas.

Estrategia Didáctica

A partir del estudio de la didáctica de las ciencias y especialmente de la química, podemos reflexionar sobre nuestra labor docente en lo que concierne a los diseños de clases, orientaciones, metodologías y evaluación; las competencias de los estudiantes; la interdisciplinariedad en los temas desarrollados; la aplicación de las TIC, las competencias investigativas; los estándares básicos de competencias en ciencias y los Derechos Básicos de Aprendizaje del área de química.

De acuerdo con lo anterior, es necesario que los docentes desarrollemos estrategias didácticas que den cuenta de las necesidades de enseñanza de acuerdo con el contexto; estas estrategias deben ser elaboradas y sistematizadas para poder realizar los respectivos análisis y ajustes que se puedan presentar al momento de intervenir en el aula y fuera de ella. Al respecto Feo (2010) define las estrategias didácticas como,

Los procedimientos (métodos, técnicas, actividades) por los cuales el docente y los estudiantes, organizan las acciones de manera consciente para construir y lograr metas previstas e imprevistas en el proceso enseñanza y aprendizaje, adaptándose a las necesidades de los participantes de manera significativa. (p. 222).

Dentro de estas estrategias, pudimos elaborar una serie de secuencias didácticas que nos llevaron a desarrollar clases dinámicas y motivantes para los estudiantes, donde lograron aprendizajes significativos que los condujo a desarrollar competencias investigativas en el área de química, todo esto en concordancia a lo expuesto por Díaz-Barriga (2013), “la elaboración de una secuencia didáctica es una tarea importante para organizar situaciones de aprendizaje que se desarrollarán en el trabajo con los estudiantes” (p.1).

En relación con la elaboración de secuencias didácticas para el área de química, Obaya y Ponce (2007) las conciben como propuestas flexibles que deben estar adaptadas a la realidad del contexto de acuerdo con un proceso de sistematización con el fin de evitar la improvisación, por medio de una reflexión de la que participan estudiantes, docentes, currículo y contexto. Las estrategias didácticas elaboradas por el grupo investigador contienen una serie de actividades donde se desarrollan temas como: los cambios de estado de la materia; soluciones acuosas según la concentración del soluto; métodos de separación de mezclas, nomenclatura; haciendo uso del modelo de enseñanza de las ciencias por investigación, esto, para construir conocimientos significativos y desarrollar competencias científicas en los estudiantes de grado 10 de la I.E. la Inmaculada.

Modelo de enseñanza de las ciencias por investigación

Muy a menudo los docentes que impartimos ciencias y en especial la química, nos vemos enfrentados a situaciones de reflexión didáctica, con el fin de buscar la metodología o el modelo que mejor se adapte a las necesidades de aprendizaje de los estudiantes. Es en esta búsqueda recurrimos (no como fórmula mágica) a teorizar y poner en práctica las diversas estrategias o modelos de enseñanza vistos durante nuestra formación como maestros tanto en pregrado o posgrado.

Uno de estos modelos de enseñanza de las ciencias y quizás de los más aplicados en las aulas de clase por los docentes, es el modelo de enseñanza por investigación, debido a que posee ventajas considerables con respecto a otros (transmisión - recepción, por descubrimiento, recepción significativa, cambio conceptual, etc.). En este sentido, el modelo de enseñanza por investigación al ir estrechamente relacionado con el enfoque constructivista social planteado por Vigotsky, se articula al modelo pedagógico de nuestra institución, como lo afirma Ruiz (2007) este modelo

Intenta facilitar el acercamiento del estudiante a situaciones un poco semejantes a la de los científicos, pero desde una perspectiva de la ciencia como actividad de seres humanos afectados por el contexto en el cual viven, por la historia y el momento que atraviesan y que influye inevitablemente en el proceso de construcción de la misma ciencia. No cabe duda que el propósito es mostrar al educando que la construcción de la ciencia ha sido una producción social, en donde el “científico” es un sujeto también social. (p. 52).

Así, el estudiante se convierte en sujeto activo, que posee unas determinadas concepciones previas, capaz de tomar una posición crítica frente al conocimiento que está adquiriendo, pero lo más importante, que él mismo va elaborando a través del proceso investigativo. En esta misma línea, el docente está en la capacidad de mostrarle situaciones relevantes del contexto para evidenciar que el conocimiento científico puede ser adquirido del contexto donde se desenvuelve y que las situaciones problemáticas pueden ser planteadas a partir de situaciones que él observa en su entorno o traslada al aula de clases.

En este orden de ideas la técnica usada para el desarrollo de esta estrategia es la investigación dirigida, donde el estudiante con la mediación del docente, actúan en conjunto para lograr la construcción de conocimientos, mediante procesos de búsqueda y toma de decisiones cognitivas.

Al respecto Mora (2005) argumenta que la investigación dirigida es un proceso de indagación llevado a cabo por los estudiantes, sea de forma individual o grupal, fuera de la institución educativa, donde el docente a través de guías y como mediador de los procesos cognitivos deberá procurar por el debido cumplimiento de los objetivos propuestos.

Además, con esta técnica se busca que el estudiante, a través de la exploración, descubrimiento y las situaciones problemas, sea el que llegue a descubrir principios, conceptos,

relaciones, inferencias, deducciones, proyecciones, entre otras, fundamentales para el desarrollo de competencias investigativas y aprendizaje significativo.

Teniendo en cuenta nuestro modelo pedagógico Histórico-Cultural, la metodología usada para el desarrollo de nuestra estrategia se basa en el trabajo colaborativo, expuesto por Lev Vygotsky, en el que el conocimiento es construido a partir de la interacción social y no solo del trabajo individual. Mediante esta metodología se busca la formación de individuos críticos, creativos, que sean capaces de construir el conocimiento teniendo en cuenta la realidad sociocultural que le rodea.

A continuación mostramos la elaboración de cinco (5) intervenciones didácticas, en las cuales se le da prioridad a las salidas escolares y se toma al agua como objeto de estudio por su relevancia contextual, esto, debido a que el municipio de Tierralta es privilegiado al contar con fuentes hídricas que lo bordean como la Quebrada del Jui y el Río Sinú, y, que a la vez se le da un mal uso y la potabilidad de la misma no es la más óptima para el consumo humano; en estas estrategias se realizan una serie de secuencias didácticas con las cuales se busca generar aprendizajes significativos y el desarrollo de competencias investigativas en los estudiantes de grado Décimo de la institución Educativa La Inmaculada del municipio de Tierralta, Departamento de Córdoba, de acuerdo a los lineamientos curriculares y legales propuestos por el MEN.

PRINCIPIOS OPERADORES

Según Estupiñán, Hernández y Bravo (2006) los principios operadores son aquellos que aplicados en un escenario fenoménico nos conlleva a la construcción de un entramado de relaciones entre sistemas como las problemáticas propias del entorno, el contexto inmediato para estudiar esas problemáticas, los conceptos y teorías propias del área, la relación estudiante-docente para la co-construcción del conocimiento.

De acuerdo con Susa (2009) a través de los principios operadores se pueden materializar la planeación desarrollada en el diseño didáctico propuesto en el presente trabajo, con lo cual los sujetos inmersos dentro del sistema (escuela) se constituyen en actores activos que construyen en conjunto el conocimiento. Es decir, teniendo en cuenta los principios operadores se llevará a cabo nuestra intervención didáctica, en donde daremos cuenta del proceso, al finalizar podremos evaluar la misma y generar una reflexión para hacer los ajustes necesarios y mejorar nuestras prácticas docentes.

Intervención Didáctica

Nuestro proceso de intervención se basó en la puesta en marcha de varias salidas escolares a sitios en los que se toma al agua como eje de procesos industriales u operacionales, para realizar esta intervención, además de la reflexión docente se tuvieron en cuenta aspectos como, la localidad, contexto sociocultural de las familias, características del colegio, de nuestros estudiantes, características del aula de clases. De forma concreta podemos decir que la I.E. La Inmaculada se encuentra ubicada en la zona urbana del municipio de Tierralta-Córdoba.

Los estudiantes de grado 10, oscilan entre los 14 y 16 años, cuyo grupo está compuesto por 35 estudiantes (19 mujeres y 16 hombres), caracterizados por su espíritu de colaboración, compañerismo y deseo de superación, lo cual favorece mucho el acompañamiento escolar, puesto

que sus estilos de aprendizaje (aunque haya variedad) confluyen mucho en la cooperación a la hora de desarrollar temáticas en el aula. El nivel de repitencia es mínimo en el grupo, se encuentra representado en un 2,85% de su población (1 estudiante).

Intervención Didáctica 1. ¡Salgamos a URRÁ!

Nivel Educativo: MEDIA ACADÉMICA Grupo: DÉCIMO Asignatura: Química

Nombre de la Estrategia: ¡Salgamos a URRÁ! (Salida escolar a la hidroeléctrica URRÁ S.A)		Contexto Hidroeléctrica URRÁ S.A, Aula de clases, hogares de los estudiantes.	Duración Indeterminado (1día la salida escolar). La guía didáctica será un producto que los estudiantes entregarán al finalizar el tercer periodo académico del año 2017, por lo que tiene una duración aproximada de 6 meses.
	Tema La materia, estados de la materia, estado líquido.	Propósito Mediante el desarrollo de esta estrategia didáctica se pretende que los estudiantes de grado decimo asimilen los conceptos de materia, identificando los diferentes estados en los que podemos encontrarla. Para la pertinencia del desarrollo de competencias investigativas, centrándonos en el estado líquido y tomando como	Sustentación Teórica Los diferentes estados de la materia han confundido a la gente durante mucho tiempo. Pero ¿Qué es la materia? Actualmente definimos materia como todo aquello que posee masa y volumen. Los antiguos griegos fueron los primeros en identificar tres clases (lo que hoy llamamos estados) de materia, basados en sus observaciones del agua. Pero estos mismos griegos, en particular el filósofo Thales (624 - 545 A.C), sugirió, incorrectamente, que, puesto que el agua podía existir como un elemento sólido, líquido, o hasta gaseoso bajo condiciones naturales, debía ser el único y principal elemento en el universo de donde surgía el resto de las sustancias. Hoy sabemos que el agua no es la sustancia fundamental del universo, en realidad, no es ni

	concepto estructurante al agua, los estudiantes elaborarán en grupos una guía didáctica en donde el estudiante de cuenta del uso responsable del agua de tal manera que lo encaminen hacia la investigación académica.	siquiera un elemento. Para entender los diferentes estados en los que la materia existe, es necesario entender algo llamado Teoría Cinético Molecular de la Materia. La Teoría Cinética Molecular tiene muchas partes, pero aquí introduciremos sólo algunas. Uno de los conceptos básicos de la teoría argumenta que los átomos y moléculas que están presentes en todas las cosas que nos rodean poseen una energía de movimiento, es decir no están quietos en la materia, sino que por el contrario estos se están continuamente moviendo, esto es lo que percibimos como temperatura. Mientras más energía hay en una sustancia, mayor es el movimiento molecular y mayor es la temperatura de ese objeto, por el contrario, mientras menos fuera la energía que hay en una sustancia, menos es el movimiento molecular y menor es la temperatura de ese objeto.
Contenidos conceptuales La materia, propiedades de la materia, estados de la materia. Competencias -Reconoce y distingue las propiedades de la materia. -Realiza con éxito procedimientos propios de la metodología científica a nivel escolar -Formula preguntas y justificaciones que le encaminen hacia la investigación científica escolar.		Competencias Investigativas Por Desarrollar Las competencias investigativas que se pretenden desarrollar a través de esta estrategia didáctica son las propuestas por el ICFES (2007): Identificar, indagar, explicar, comunicar, trabajar en equipo, disposición para reconocer la dimensión social del conocimiento y disposición para aceptar la naturaleza cambiante del conocimiento.
Secuenciación didáctica En esta estrategia didáctica se realizará una secuenciación en 4 momentos diferentes: Conceptualicemos, Experimentemos, Salgamos a Urrá y Elaboremos una guía didáctica sobre el uso responsable del agua.	Recursos y Medios Recursos impresos Fotocopias Bitácora de apuntes Recursos logísticos Transporte terrestre Recursos tecnológicos: Cámaras fotográficas, celulares.	Estrategias de Evaluación Instrumento de Evaluación Guía de observación Informes de las prácticas desarrolladas Diario de campo Informe escrito Para la superación de la tarea el docente debe revisar que el mapa conceptual recopila los conceptos más destacables del tema, como, materia, estado de

		la materia, partículas, sólido, líquido, gaseoso, evaporación, condensación, fusión, solidificación, etc.
Conceptualicemos: Se iniciará la clase con una activación de conocimientos previos en los que los estudiantes con la ayuda de enlaces en internet y de manera grupal tratarán de responder una serie de preguntas sobre la materia y sus propiedades, esta clase se desarrollará en el salón escuela+ (plus), que cuenta con los equipos necesarios para el desarrollo de la misma. ¿Cuáles son las propiedades fundamentales de la materia? ¿Conoces los niveles de agregación de la materia? ¿Qué características tienen los sólidos? ¿Cuáles son las de los líquidos? ¿Y las de los gases? ¿Qué es el punto de fusión? ¿Y el de ebullición? Los enlaces que los estudiantes pueden consultar son los siguientes: http://concurso.cnice.mec.es/cnice2005/93_iniciacion_interactiva_materia/curso/materiales/estados/estados1.htm http://agrega.hezkuntza.net/visualizar/es/es-eu_2011111413_1230100/false http://agrega.hezkuntza.net/visualizador-1/es/pode/presentacion/visualizadorSinSecuencia/visualizar-datos.jsp http://agrega.juntadeandalucia.es/visualizar/es/es-an_20090625_3_9130025/false http://www.icarito.cl/2012/12/363-9670-9-tercero-basico-estados-de-la-materia.shtml/ http://www.educarchile.cl/ech/pro/app/detalle?id=224155 La finalidad de esta actividad es que los estudiantes adquieran competencias en los métodos de búsqueda de información a través de Internet y navegación por la red, así como conocimientos sobre la materia. Estas tareas no solo ayudan a reforzar conocimientos, sino también a desarrollar autonomía en el aprendizaje, así mismo, los estudiantes estarán en la capacidad de clasificar la información y de descartar aquellas fuentes donde no sea claro el fundamento conceptual. Tras haber finalizado las búsquedas el docente empezará a diligenciar una matriz con la información que los estudiantes le vayan proporcionado sobre los conceptos de materia, sus estados y propiedades. Finalizada la participación, los estudiantes por cada grupo, elaborarán un mapa conceptual en donde se sintetice toda la información suministrada. La actividad debe ser compartida en toda la clase por cada grupo de trabajo para realizar la respectiva evaluación y retroalimentación. El docente mostrará los siguientes conceptos (cariño, colores, aluminio, madera, agua, aire, trazo, vapor, papel, leche, oxígeno, aceite, propano, vino, altura, arena, alcohol, rapidez, sal, helio), y les pedirá a los estudiantes que los organicen en una tabla con ítems como: No es materia – Materia en estado sólido – Materia en estado líquido – Materia en estado gaseoso. Los estudiantes deberán ir completando la tabla de acuerdo con la correcta clasificación de cada concepto. Los estudiantes presentarán la clasificación en una tabla en Excel u OpenOffice para su evaluación, de modo que el docente deberá evaluar sus habilidades para la creación de tablas, sus conocimientos		

acerca del tema y capacidades para llevar a la práctica conceptos teóricos.

Segundo momento: Experimentemos

Esta parte de la secuencia se desarrollará en el laboratorio de química de la institución.

El propósito de esta actividad es que los estudiantes den cuenta que fluidos como el aire también es materia y por lo tanto, deberán diseñar experimentos donde comprueben esta afirmación.

El salón de clases será dividido por grupos de 4 estudiantes y a cada grupo el docente les pedirá que expliquen las razones por las que ellos creen que el aire también es materia.

Para esto, se propondrán una serie de experimentos de los cuales cada grupo deberá escoger uno y trabajar sobre esa idea, deberán realizar el experimento y tomar las respectivas evidencias de los momentos más significativos del mismo.

Los experimentos sobre los cuales, los estudiantes trabajarán serán los siguientes:

1. El aire ocupa espacio

Para realizar esta experiencia se requiere de una botella de plástico, un embudo, un vaso con agua, una manguera delgada y silicona líquida o plastilina.

Primera parte

Se coloca el embudo en la boca de la botella y se sella la unión del embudo y la botella con silicona líquida o plastilina. Es importante que la unión quede bien sellada para impedir que salga el aire de la botella.

Luego, se deja caer agua directamente al embudo y se observa y se describe lo ocurrido.

Segunda parte

Se coloca una pequeña manguera en la botella de manera que uno de los extremos salga por el embudo. Nuevamente depositamos agua a través del embudo y observamos tomando atenta nota de lo sucedido esta vez.

2. El aire tiene masa

Para esta práctica se necesita: una regla de madera de 30 cm, nailon o cuerda delgada, silicona líquida o pistola de silicona (opcional), globos.

En primer lugar, se debe amarrar y pegar un pedazo de cuerda al centro de la regla con silicona. Cuando se levante la regla de esa cuerda debe quedar horizontal y balanceada.

Amarrar y pegar un pedazo de cuerda (40 cm aprox.) a la punta izquierda de la regla y otro pedazo igual al lado derecho de la cuerda. Esta es la balanza.

Amarrar un globo vacío a un lado de la regla y uno inflado al otro lado. Anotar las observaciones y sacar las conclusiones respectivas.

3. El aire ejerce presión.

Los materiales de esta experiencia son: 2 globos, 2 botellas de plástico de 1 litro.

Herramienta para hacer un pequeño agujero en una de las botellas como clavo y martillo, destornillador, sacacorchos.

Agua.

Hacer un agujero en la base o en el lado de una de las botellas e introducir un globo en cada botella y ajustando o enganchando su boca a la boca de la botella.

Dos estudiantes del grupo tomarán las botellas por el pico y tratarán de inflar los globos, escribe las observaciones y trata de dar una explicación a lo sucedido.

Cuando el globo que se encuentra dentro de la botella con el agujero esté inflado, tapar con el dedo el agujero de la botella. Escribir las observaciones.

Ahora se le pide a un compañero que llene el globo inflado con agua y con mucha precaución soltar el dedo del agujero de la botella. Escribir las observaciones y sacar conclusiones acerca de esta experiencia. Se recomienda hacer esta experiencia fuera del salón o en un fregadero de agua.

4. El aire aumenta de volumen con el calor.

Para este experimento se necesita una botella de vidrio vacía y sin tapa, un globo, *beaker* de 250 ml con agua hasta la mitad, una estufa de calentamiento, hielo y una cubeta para echarlo.

En primer lugar, se pondrá a enfriar la botella dentro de la cubeta con hielo por 3 minutos.

Antes de sacar la botella, colocar el globo en la parte superior del pico ajustando la boca del globo para que no escape aire.

Sacar la botella del globo y colocar las manos de todos los integrantes del grupo alrededor de ella para que se caliente lo más rápido posible. Escribir lo observado.

Finalment, colocar la botella con el globo, dentro del *beaker* con agua a punto de hervir y observar lo ocurrido.

Escribir todas las observaciones y sacar sus propias conclusiones.

Al finalizar las experiencias, el docente resolverá las dudas que hayan quedado en el momento de tratar de explicar las situaciones expuestas. Los estudiantes darán cuenta de un informe de laboratorio en donde el docente para su evaluación entregará una rúbrica con los criterios a tener en cuenta: presentación de la hipótesis del experimento, los materiales utilizados, el proceso seguido y las conclusiones extraídas, sin olvidar las fotografías que deben ilustrar el experimento.

Tanto la hipótesis como la conclusión deben basarse en los contenidos referentes a la masa y el volumen de los gases.

Tercer momento: ¡salgamos a URRÁ! (salida escolar)

Esta salida escolar se centrará en la utilización del agua como concepto estructurante para entender algunas propiedades de la materia como la tensión superficial, las fuerzas de cohesión y de adhesión, viscosidad, presión de vapor, fluidez, capilaridad; así mismo, se resaltará la utilización de este recurso como generador de energía eléctrica.

Antes de salir a la hidroeléctrica se hará una explicación sobre las propiedades de los líquidos, los cuales se pueden evidenciar en el agua. A la vez, se preguntará acerca de los conocimientos previos de los estudiantes acerca del cómo se produce energía a partir del agua y qué conocen de las centrales eléctricas.

Los estudiantes, luego de la socialización de la salida escolar y una vez en el sitio, estarán atentos sobre las recomendaciones impartidas por parte del personal de seguridad de la hidroeléctrica, como el porte del casco en todo el sitio y otras que ellos consideren pertinentes.

Se realizará el respectivo recorrido por las zonas de la hidroeléctrica en donde los estudiantes estarán atentos sobre las explicaciones del funcionamiento de la hidroeléctrica. Es importante que los estudiantes observen todos los procesos (como punto de partida para desarrollar competencias investigativas), indaguen a los ingenieros u operarios de la planta acerca de las distintas propiedades que posee este líquido para hacerlo ideal en cuanto a la generación de energía. Los estudiantes que a través de la visita estarán en la capacidad por medio de un análisis de situaciones de relacionar

conceptos propios de los líquidos como lo son la tensión superficial, la fluidez, la cohesión, la adhesión, viscosidad y presión de vapor y bajo estas condiciones, como el agua se constituye en un componente esencial para la producción de energía.

Por último, y luego de hacer un recorrido por las zonas inundadas del embalse, los estudiantes analizarán el impacto ambiental que pudo haber generado la construcción de la presa en el sitio, haciendo énfasis en los usos que se les daba al agua en estas zonas antes de que fueran inundadas y en la actualidad.

Una vez finalizada la práctica, el docente responderá las dudas que surjan de la misma con respecto a las propiedades de los líquidos y los diferentes procesos que se llevan a cabo dentro de las instalaciones de la hidroeléctrica Urra y el recorrido por el embalse.

- Los estudiantes reflexionarán sobre la importancia de la práctica, la pertinencia y los alcances de ésta con respecto a los conocimientos adquiridos en el proceso.

Cuarto momento: elaboramos una guía didáctica para el uso responsable del agua. (inicio)

A partir de esta salida y en adelante los estudiantes irán recopilando información para que al final de la última salida escolar, la cual se realizará a las instalaciones de la laguna de oxidación del municipio de Tierralta puedan realizar una guía didáctica sobre el uso responsable del agua.

Cabe aclarar que esta guía debe contener todos los aspectos básicos y las profundizaciones que los estudiantes hayan realizado a lo largo de todas las temáticas desarrolladas en el transcurso de los periodos académicos del presente año lectivo, la cual debe ser contextualizada a la realidad que vive nuestro municipio con respecto al uso que se le está dando a este preciado líquido.

Cumplimiento de Propósitos: Al finalizar esta estrategia, los estudiantes estarán en capacidad de identificar los procesos llevados a cabo en las instalaciones de la hidroeléctrica Urra y relacionarlos con temáticas abordadas dentro del currículo de química, específicamente, con la materia, sus estados y sus propiedades.

Fuente. Material de la investigación

Intervención Didáctica 2. La metamorfosis del agua

Nivel Educativo: MEDIA ACADÉMICA **Grupo:** DÉCIMO **Asignatura:** Química

Nombre de la Estrategia: La metamorfosis del agua.		Contexto: Aula de clases, Restaurante Escolar	Duración: 2 horas (120 min)
Tema: Cambios de Estado de la Materia. Métodos de separación de mezclas (I).	Propósito: Fomentar en los estudiantes de grado 10 habilidades investigativas a través de una salida al restaurante escolar para evidenciar los cambios de estado de la materia explicados por medio del ciclo del agua.	Sustentación Teórica: “Los estados de agregación y los cambios que se pueden dar entre un estado y otro encuentran una explicación relativamente sencilla en la llamada teoría cinético-molecular”. (Martínez, 2009). Para López (2009) a lo largo de la historia del pensamiento humano se ha elaborado un modelo acerca de cómo está constituida la materia, se	

		conoce con el nombre de modelo Cinético Molecular. Esta teoría describe el comportamiento y las propiedades de la materia con base a cuatro postulados: 1. La materia está constituida por partículas que pueden ser átomos o moléculas cuyo tamaño y forma característicos permanecen en estado sólido, líquido o gas. 2. Estas partículas están en continuo movimiento aleatorio. En los sólidos y líquidos los movimientos están limitados por las fuerzas cohesivas, las cuales hay que vencer para fundir un sólido o evaporar un líquido. 3. La energía depende de la temperatura. A mayor temperatura más movimiento y mayor energía cinética. 4. Las colisiones entre partículas son elásticas. En una colisión la energía cinética de una partícula se transfiere a otra sin pérdida de la energía global. “La explicación de los cambios de la materia implica comprender el mecanismo subyacente al cambio en términos de interacción entre partículas... los estudiantes de la ESO apenas usan la teoría cinética para explicar los cambios de la materia, ya que ni siquiera han asimilado la noción de movimiento intrínseco, mientras que adolescentes de más edad (por ejemplo en el bachillerato) utilizan con más frecuencia explicaciones basadas en este modelo, aunque muestran serias dificultades conceptuales en su uso”. (Pozo y Gómez, 2006, p. 165). “A diferencia de lo que mantienen otros autores (por ejemplo, Anderson, 1990; ver también Driver y Cols., 1994), hemos encontrado que la mayor dificultad no proviene de que los [estudiantes] tengan interpretaciones diferentes de la naturaleza de esos cambios (por ejemplo, en términos de transmutaciones, desplazamientos, etc.) sino de que, una vez más, confunden los niveles macroscópicos y microscópicos, atribuyendo a las partículas propiedades que de hecho corresponden al nivel
--	--	---

		macroscópico o aparente”. (Gómez Crespo, Pozo y Sanz, 1995; Pozo, Gómez Crespo y Sanz, 1999).
Competencias: -Interpretativa: Interpreta imágenes que representan los diferentes estados manifestados en la materia (sólido, líquido y gaseoso). -Argumentativa: Relaciona las propiedades en cada uno de los estados con la existencia de fuerzas y variables que lo determinan. -Procedimental: Identifica variables que influyen en los resultados de un experimento.		Competencias Investigativas Que Desarrollar: Las competencias investigativas que se pretenden desarrollar a través de esta estrategia didáctica son las propuestas por el ICFES (2007): Identificar, indagar, explicar, comunicar, trabajar en equipo, disposición para reconocer la dimensión social del conocimiento y disposición para aceptar la naturaleza cambiante del conocimiento.
Secuenciación didáctica A través de la ejecución de esta secuencia didáctica se busca que los estudiantes puedan contrastar los contenidos desarrollados en la clase con situaciones propias de su entorno o vida cotidiana; así mismo, que relacionen estas experiencias con los nuevos conocimientos adquiridos. También ponemos a disposición de los estudiantes varios recursos en línea como lecturas y videos de YouTube. Se espera que al final de esta secuencia cada estudiante esté en la capacidad de diferenciar los procesos que se llevan en los cambios de estado de la materia de manera clara y fundamentada.	Recursos y Medios -Video beam -Computador -Enlace de Youtube -Fotocopias guía de la clase y de la salida - Cocina del restaurante escolar - manipuladoras de alimentos -Electrodomésticos -Utensilios de cocina -Agua -Alimentos	Estrategias de Evaluación Técnica: observación Instrumentos: -Guía de observación -Lista de chequeo Técnica: Informes Instrumentos: -Diario de campo -Informes de la salida escolar Técnica: Entrevista Instrumento: Preguntas Técnica: Observación documental Instrumento: Cuadros o matrices de registro.
Numero de sesiones previstas: 3		
Esta estrategia se desarrollará en tres momentos: clase activa, visita al restaurante escolar y retroalimentación y evaluación.		

Primer momento clase activa

En un principio se hará una clase activa para explicar a los estudiantes todos los fenómenos concernientes a los cambios de estado de la materia. Para iniciar esta clase se dará a conocer el propósito de la misma; luego, se realizará una exploración sobre las concepciones previas de los estudiantes mediante preguntas orientadoras como:

- ¿Cuáles son los diferentes estados del agua?
- ¿Cómo se forma una nube?
- ¿Por qué se produce la evaporación?
- ¿Puede el agua cambiar de estado?
- ¿Crees que es importante el ciclo del agua? ¿Por qué?
- ¿Qué podemos hacer para ahorrar agua?
- ¿Cuántos estados de la materia conoces?

Después de explorar los conocimientos previos se procederá a realizar una explicación magistral acerca de los cambios de estados de la materia a través del ciclo del agua, apoyándose en situaciones o ejemplos cotidianos, como también de imágenes explicativas o ilustrativas.

Se Presentará el video “Ciclo del Agua”, disponible en el siguiente enlace:

<https://youtu.be/5QPIL0IJ7a0>

Luego, en grupos de 4 estudiantes leerán la siguiente noticia:

El hielo ártico estuvo cerca del punto de fusión este invierno. Disponible en la siguiente dirección:

<http://www.elindependiente.com/futuro/2017/03/23/el-artico-casi-se-derrite/>

Luego de la lectura, responderán las siguientes preguntas:

- ¿Qué está originando el derretimiento de los hielos polares?
- ¿Qué efectos pueden surgir por el derretimiento de los hielos polares? Menciona dos consecuencias de esto.

Cada grupo socializará las respuestas en clase y elaborará un mapa mental.

Por último se realizará la lectura del poema “La gota de Cucho” disponible en:

<http://elaguaeninfantil.blogspot.com.co/2012/05/poesia-la-gota-de-cucho.html>

Y en los mismos grupos de trabajo responderán las siguientes preguntas:

1. ¿En qué contextos vivían Cucho y Kia?
2. ¿A qué usos del agua se refiere la poesía?
3. ¿Por qué crees que se enfermó la hermana de Kia?
4. ¿En qué región crees que vivía Kia y qué problemáticas poseen con respecto al agua?
5. ¿Cuál es la importancia del uso racional del agua?

Segundo momento. Salida al Restaurante Escolar

A través de esta salida se busca que los estudiantes puedan observar (como primer paso para desarrollar competencias investigativas), todos los procesos que se suceden en la cotidianidad de una cocina. Por medio de esta observación, se podrán evidenciar procesos como la evaporación, la fusión, la condensación y la sublimación (progresiva y regresiva).

Esta salida se hará por grupos de cinco estudiantes debido al poco espacio disponible en el restaurante escolar, además porque al trabajar con pequeños grupos, se podrá orientar y responder las preguntas de los estudiantes de forma personalizada, con lo cual se observarán las fortalezas y debilidades de cada uno de ellos.

Es importante que se lleve un diario de campo como evidencia de este proceso y que cada estudiante

tome respectiva nota de lo observado para luego realizar un informe con sus propias conclusiones las cuales también constituyen uno de los pasos fundamentales para el desarrollo de competencias.

Tercer momento. Retroalimentación y evaluación

-Se hará una retroalimentación por parte del docente, donde fortalezca los aspectos donde los estudiantes mostraron deficiencias.

-Se les suministrarán varias fuentes para profundizar la temática vista en la clase, entre ellos, enlaces a páginas de carácter educativo como: <https://water.usgs.gov/edu/watercyclespanish.html>

<https://natureles.wordpress.com/ciclo-del-agua/>

<http://comunidadplanetaazul.com/agua/aprende-mas-acerca-del-agua/ciclo-del-agua/>

<https://elcalor.wordpress.com/2015/03/11/cuales-son-los-cambios-de-estado-de-la-materia/>

http://concurso.cnice.mec.es/cnice2005/93_iniciacion_interactiva_materia/curso/materiales/estados/cambios.htm

https://www.ecured.cu/Cambio_de_estado

Por último, por medio de un conversatorio se realizará el proceso de evaluación final. Cabe aclarar que la evaluación es un proceso continuo que se puede evidenciar en cualquiera de los tres momentos presentados en la presente secuencia didáctica, de tal forma que lo expuesto en el conversatorio no es el único criterio tenido en cuenta para evaluar a los estudiantes. El informe presentado por parte de ellos, también se constituirá como un producto de evaluación

Los estudiantes continuarán alimentando la información necesaria, para la construcción de la guía didáctica sobre el uso responsable del agua.

Cumplimiento de Propósitos: Se espera que los estudiantes al finalizar la clase hayan adquirido y desarrollado competencias científicas en torno a la temática de los cambios de estado de la materia.

Fuente. Material de la investigación

Intervención Didáctica 3. En la bocatoma captando conocimientos

Nivel Educativo: MEDIA ACADÉMICA Grupo: DÉCIMO Asignatura: Química

Nombre de la Estrategia: En la bocatoma captando conocimientos.		Contexto: Bocatoma Barrio Chapinero.	Duración: 2 horas (120 min).
Tema	Propósito	Sustentación Teórica	
Métodos de separación de mezclas (I).	A través de esta salida, se pretende que los estudiantes investiguen todos los aspectos concernientes a una bocatoma, el tipo de bocatoma a la cual se realizó la visita y sobre todo que relacionen estos conceptos con los procesos físicos de separación de mezclas que se suceden en una estructura de	“Una mezcla es un sistema material formado por dos o más sustancias puras no combinadas químicamente. En una mezcla cada uno de sus componentes (sustancias) mantiene su identidad y propiedades (características que nos permiten identificarla y distinguirlas de otras sustancias)”. (Jiménez, 2010, p. 426). “La mayor parte de los materiales que encontramos en la vida cotidiana están constituidos por mezclas de sustancias, que muchas veces tienen que ser sometidas a	

	este tipo.	procesos de separación para obtener sustancias químicas “puras”. Se trata de procesos prácticos, presentes al mismo tiempo en el laboratorio y en la vida cotidiana, lo que los hace de singular importancia”. (Paixão, 2004, p. 205). Las salidas escolares son importantes porque tal y como lo afirma Vilarasa (citado en Baquedano, 2015), se entienden como actividades de la escuela y de su entorno social y, además, en cuanto a educación se refiere, incluyen un gran número de actividades de carácter vivencial, experimental y participativo, permitiendo la interacción cognitiva del entorno con el estudiante (p. 24).
Competencias: -Interpretativa: Identifica los distintos procesos físicos- químicos que se llevan a cabo en una planta de tratamiento de aguas, de tal forma que se relacionen con los algunos métodos para la separación de mezclas. -Argumentativa: Analizar la importancia del control en plantas de tratamiento de agua para la salud pública de los habitantes de una determinada región. -Procedimental: Utiliza con criterio diferentes métodos de separación de mezclas. -Ciudadana: Reconoce el impacto del desarrollo científico y tecnológico en muchas actividades de la vida cotidiana y su impacto ambiental.		Competencias Investigativas a Desarrollar: Las competencias investigativas que se pretenden desarrollar a través de esta estrategia didáctica son las propuestas por el ICFES (2007): Identificar, indagar, explicar, comunicar, trabajar en equipo, disposición para reconocer la dimensión social del conocimiento y disposición para aceptar la naturaleza cambiante del conocimiento.
Secuencia didáctica Con esta secuencia didáctica se pretende que los estudiantes puedan confrontar los conocimientos adquiridos en clases con los diferentes procesos llevados a cabo en una planta de captación de agua. De igual forma, los jóvenes podrán evidenciar los procesos físicos de separación de mezclas que	Recursos y Medios -Video beam -Computador -Formato de observación -Cámara fotográfica -Fotocopias guía de la salida -Agua -Ingenieros y funcionarios de la planta de captación -Planta física del	Estrategias de Evaluación Técnica: observación Instrumentos: -Formato de observación -Lista de cotejo Técnica: Informes Instrumentos: -Diario de campo -Informes de la salida escolar Técnica: Entrevista Instrumento: Preguntas Técnica: Observación documental

se dan dentro de la planta de captación.	lugar	Instrumento: Cuadros o matrices de registro.
Numero de sesiones previstas: 3		
Esta estrategia didáctica se llevará a cabo en tres momentos: clase activa; visita a la bocatoma de chapinero y retroalimentación-evaluación. Primer momento clase activa: En la clase activa se dará una explicación sobre los diferentes procedimientos utilizados para separar los distintos tipos de mezclas. En el inicio de la clase se dará a conocer su propósito, luego, se hará un sondeo sobre las ideas previas de los estudiantes a través de interrogantes como: ¿Qué entiendes por mezcla, coloide, suspensión y solución? ¿Qué materiales del medio consideras como mezclas? ¿Qué entiendes por mezclas homogéneas y heterogéneas? ¿Cómo separarías una mezcla de sal, arena y agua? ¿Todas las mezclas líquidas contienen agua? ¿Qué métodos de separación de mezclas conoces? En grupos de trabajo se les dará a los estudiantes las recomendaciones necesarias para la realización de algunas experiencias de laboratorio. Cada grupo tendrá una hoja de anotaciones para apuntar las observaciones y resultados obtenidos. A cada grupo se le suministrarán 3 <i>beakers</i>, icopor en gránulos, arena, sal, azúcar, cuchara y un agitador de vidrio. Se le pedirá a los estudiantes que marquen o rotulen los <i>beakers</i> y que depositen en cada uno lo siguiente: Beaker 1: Piedras e Icopor; Beaker 2: Arena y Azúcar; Beaker 3: Sal e Icopor. Mezclen con el agitador de vidrio y realicen una observación minuciosa de las mezclas. Los estudiantes deberán anotar todo lo observado como la forma de la mezcla, el tamaño de las partículas, etc. Luego se pedirá a cada grupo que en los diferentes <i>beakers</i> agreguen 100 ml de agua y que agiten o revuelvan nuevamente la mezcla y anoten lo observado. En otra mesa se dispondrá de los siguientes materiales: Tamices de diferentes tamaños, coladores, papel filtro, espumas, pinzas, cucharas de combustión, estufas eléctricas. Se le pedirá a cada grupo que diseñen los métodos que crean pertinentes para separar los componentes de las mezclas y los anoten en su hoja de apuntes. Al tratarse de tres componentes de las mezclas en cada <i>beaker</i>, se hará necesario que cada grupo aclare qué método separa determinada sustancia. Para cerrar, se realizará una red conceptual en la que se muestre los distintos métodos de separación que propusieron para separar las distintas mezclas. Si por alguna circunstancia no pudieron proponer algún método para separar alguna mezcla, trataran de responder ¿Por qué?, ¿Cuál fue la dificultad?, ¿Qué creen que faltó para llevar a cabo la separación total de los materiales? Para reforzar lo experimentado se desarrollará un breve resumen de la temática a través de una presentación en <i>power point</i> donde se mostrarán los conceptos más relevantes sobre las mezclas y los respectivos métodos de separación de las mismas. De igual forma, se explicará la relación existente entre la teoría vista en la clase y el entorno en que vive el estudiante, dándole a entender que las diferentes situaciones presentadas en la vida cotidiana tienen mucho que ver con los conceptos explicados en el aula de clases.		

Segundo momento: Salida a la planta de captación de Chapinero.

Con la realización de esta salida escolar, se pretende que los estudiantes puedan afianzar los conceptos vistos en clases sobre la separación de mezclas heterogéneas.

Por medio de la observación a las diferentes estructuras de la bocatoma (barcazas, casa de operación, estación de bombeo).

Se hace necesario que durante la visita los estudiantes indaguen o den cuenta de la calidad del agua en el sitio de captación, que tomen atenta nota de aspectos físicos como la turbidez, olor, color, temperatura, sabor, sólidos suspendidos y sólidos disueltos, identificando también posibles focos de contaminación, el uso que se le da al suelo en cercanía al sitio, tipo de formaciones geológicas, ubicación geográfica, existencia de industrias o zonas agroecológicas y mineras, costumbres locales en cuanto a vertimiento de residuos en las fuentes de agua, etc.

En cuanto a la bocatoma los estudiantes deberán consultar los diferentes tipos de captación que existen (canal de derivación, captación de toma lateral, captación de toma en dique), para que una vez estando en el sitio, ellos infieran el tipo de captación que se lleva a cabo en la planta del municipio de Tierralta.

Durante la visita los estudiantes tendrán la oportunidad de relacionar los conceptos vistos en clases sobre separación de mezclas, con algunos de los procesos que se dan dentro de la bocatoma para evitar que los sólidos sedimentados (arena, troncos, etc), los sólidos disueltos y los sólidos suspendidos (hojas, troncos, restos orgánicos) entren a las turbinas o dispositivos de succión de agua.

Es importante que se lleve un diario de campo como evidencia de este proceso y que cada estudiante tome respectiva nota de lo observado para luego, realizar un informe con sus propias conclusiones las cuales también constituyen uno de los pasos fundamentales para el desarrollo de competencias.

Tercer momento: retroalimentación y evaluación.

Se hará una retroalimentación por parte del docente, donde fortalezca los aspectos en los cuales los estudiantes mostraron deficiencias.

La evaluación será de carácter formativa, con la elaboración de la red conceptual se pretende hacer la puesta en común de los conceptos expuestos por los estudiantes en cuanto a la explicación sobre los métodos físicos para separar mezclas heterogéneas y la diferenciación entre un sistema homogéneo y uno heterogéneo.

Con la evaluación formativa se busca que los estudiantes puedan participar durante el proceso, den a conocer lo que han aprendido, los aspectos logrados y los que no han logrado en su proceso de formación, a la vez se quiere que los estudiantes comuniquen dudas, preguntas o inquietudes al docente, para que no queden vacíos conceptuales ni epistemológicos. Cabe aclarar que la evaluación es un proceso continuo que se puede evidenciar en cualquiera de los tres momentos presentados en la presente secuencia didáctica. El informe presentado por parte de ellos, también se constituirá como un producto de evaluación.

En este punto se hará una primera revisión de la guía didáctica sobre el uso responsable del agua en el municipio de Tierralta, para realizar los respectivos ajustes y la consolidación del producto final.

Cumplimiento de Propósitos: Se espera que los estudiantes al finalizar la clase hayan adquirido y desarrollado competencias científicas en torno a la temática de los métodos físicos de separación de mezclas

Fuente. Material de la investigación

Intervención Didáctica 4. Las EE.PP.MM. y sus soluciones químicas

Nivel Educativo: MEDIA ACADÉMICA

Grupo: DÉCIMO

Asignatura: Química

Nombre de la Estrategia: Las EE.PP.MM. y sus soluciones químicas.		Contexto: -Laboratorio -Salida escolar a las EE.PP.MM. de Tierralta	Duración: 3 horas
			
Tema: Soluciones acuosas según la concentración del soluto.	Propósito: Identificar los diferentes procesos químicos que se realizan en la planta de tratamiento de las EE.PP.MM. De Tierralta y formular diferentes explicaciones concernientes a las soluciones teniendo en cuenta la salida escolar a estas instalaciones.	Sustentación Teórica: Una solución es un sistema formado por dos o más sustancias en el que no se aprecian sus componentes, es decir, es una mezcla homogénea de sustancias dispersadas como moléculas, átomos o iones, en vez de permanecer como agregados de regular tamaño. Existen soluciones donde las sustancias que se mezclan tienen distintos estados de agregación; hay soluciones de gas en gas (en realidad, todas las mezclas de gases son soluciones), de gas en líquido, de líquido en líquido, de sólido en líquido, de sólido en sólido (aleaciones). Una de las sustancias que forman la solución se denomina solvente; suele ser el componente que se encuentra en mayor cantidad. La otra u otras sustancias en la solución se conocen como solutos. De acuerdo a la cantidad de soluto disuelto en cierta cantidad de solvente, las soluciones pueden denominarse: a) Diluida: es aquella que contiene solamente una pequeña cantidad de soluto en relación a la cantidad de solvente. b) Concentrada: es aquella que contiene una gran	

		proporción de soluto.). c) Saturada: soluciones que contienen la máxima cantidad de soluto posible disuelta en cierta cantidad de solvente, se denominan saturadas. d) Sobresaturada: un solvente disuelve mayor cantidad de soluto que la que es posible a esa temperatura (mayor que la solubilidad); ese tipo de soluciones se denomina sobresaturada. Una solución de este tipo no representa una situación estable y finalmente deriva en la solución saturada correspondiente y un exceso de soluto sin disolver. La concentración de soluto en esas soluciones se denomina solubilidad; esta cantidad varia, en general, con la temperatura.
Contenidos: -Soluciones insaturadas, Soluciones saturada, Soluciones sobresaturadas Competencias: Interpretativa: Describe diferentes tipos de soluciones de acuerdo con el estado del solvente y la concentración del soluto. Argumentativa: Explica el comportamiento de algunas soluciones con base en sus componentes y factores como la presión y la temperatura. Propositiva: Describe las soluciones en términos de sus propiedades y elabora ejemplos cotidianos con las principales clases de soluciones. Procedimental: Prepara soluciones en diferentes concentraciones y relaciona factores como la temperatura con la solubilidad.		Competencias Investigativas a Desarrollar: Las competencias investigativas que se pretenden desarrollar a través de esta estrategia didáctica son las propuestas por el ICFES (2007): Identificar, indagar, explicar, comunicar, trabajar en equipo, disposición para reconocer la dimensión social del conocimiento y disposición para aceptar la naturaleza cambiante del conocimiento.
Secuenciación didáctica A partir de esta secuencia didáctica se pretende articular los contenidos desarrollados en el aula de clases con la salida escolar a la planta potabilizadora de agua del municipio de Tierralta. Con esta salida los estudiantes podrán dar cuenta de los	Recursos y Medios Recursos visuales: -Video beam Recursos tecnológicos: -Computador Recursos materiales: Agua, sal de cocina, azúcar, vasos, cuchara, café en polvo, refrescos en polvo, limón.	Estrategias de Evaluación Técnica: observación Instrumentos: -Guía de observación -Lista de chequeo Técnica: Informes Instrumentos: -Diario de campo -Informes de la salida escolar Técnica: Entrevista

procesos físicos y químicos que se dan en las instalaciones, mediante los cuales se preparan algunas soluciones químicas y a la vez se separan mezclas. De igual forma, el desarrollo de esta secuencia se hará teniendo en cuenta tres etapas. En la primera, se harán unas experiencias de laboratorio, para que el estudiante adquiera las habilidades y competencias fundamentales para comprender la naturaleza de una solución acuosa. En la segunda, se realizará una salida escolar a la planta de tratamiento del municipio para reforzar los conceptos evidenciados en clases y así mismo, contextualizar el proceso de enseñanza. Por último, se llevará a cabo una actividad de retroalimentación y de evaluación formativa con el fin de evidenciar la comprensión de los conceptos trabajados en el aula por los estudiantes y el docente.		Instrumento: Preguntas Técnica: Observación documental Instrumento: Cuadros o matrices de registro.
Numero de sesiones previstas: 3		
Primer momento: Experiencias de laboratorio. El docente dará a conocer el propósito de la clase. Teniendo en cuenta los conceptos vistos en las secuencias didácticas anteriores, sobre cambios de estados de la materia, se interrogará sobre la siguiente situación problematizadora. Si la temperatura ambiente descendiera lo suficiente para congelar las aguas superficiales del planeta, ¿Qué se congelaría primero, la superficie del mar o la de un río? De igual forma, se adelantará un debate en torno a las respuestas dadas ante el interrogante y el docente aclarará las dudas respectivas. Después de aclaradas las dudas surgidas en el debate, el docente procederá a mostrar una presentación en forma sintética del tema “las soluciones”, a través de la herramienta <i>power point</i>. En la presentación se darán a conocer distintos tipos de soluciones, las cuales son de uso común y de fácil comprensión, entre ellas, jugo de naranja, gaseosa, café, el aire, etc. Inmediatamente, se divide el curso en grupos de trabajo colaborativo para realizar unas experiencias acerca de las soluciones acuosas con materiales del contexto o de uso cotidiano; consistentes en agregar diferentes cantidades de soluto (azúcar, sal, café, refrescos en polvo) a cantidades definidas		

de agua. Luego, los mismos compañeros degustarán estas soluciones y darán un concepto acerca de su concentración.

Al finalizar la clase se llevará a cabo una retroalimentación conjunta entre el docente y los estudiantes sobre la temática abordada. A la vez, se les pedirá que elaboren un mapa mental donde den a conocer los tipos de soluciones de acuerdo a la concentración del soluto o del estado de las mismas. A la vez, se hará una reflexión por parte de cada uno de los grupos de trabajo colaborativo sobre la degustación realizada para cada tipo de solución.

Por último, los estudiantes y el docente darán a conocer las diferentes conclusiones sobre el tema visto.

Segundo momento: Salida escolar a las EE.PP.MM. de Tierralta.

Para el desarrollo de esta salida escolar, se dará cumplimiento a los requisitos legales pertinentes y socializarán los puntos más relevantes de ésta, como son: itinerario, recomendaciones de seguridad, hora de salida y llegada, entrega y explicación de la guía correspondiente a la salida e indumentaria adecuada para la actividad.

Una vez se haya llegado al lugar de la salida escolar, bajo la supervisión de un guía asignado por el gerente o la persona encargada de la planta de tratamiento, se hará un recorrido por las instalaciones de la empresa para mostrar a los estudiantes el funcionamiento de la maquinaria usada en el proceso de tratamiento de aguas en el municipio de Tierralta Córdoba. De igual forma, se le pedirá al guía que instruya sobre las técnicas o métodos de separación utilizados para descartar sustancias contaminantes del agua como sólidos suspendidos, sólidos disueltos sedimentables y dureza de la misma y relacionarlas con las técnicas de separación de mezclas vistas en clase.

En el marco de esta salida escolar los estudiantes indagarán sobre las diferentes soluciones que se utilizan en la planta de tratamiento para los procesos de potabilización del agua, como también, interrogarán sobre las cantidades de solutos usados en las diferentes soluciones y la periodicidad de la aplicación de las mismas a los volúmenes de agua que llegan a dicha planta.

Momento de cierre

Una vez finalizada la salida, el docente responderá las dudas que surjan de la misma con respecto a los métodos usados para separar sustancias indeseadas en el agua para que sea apta al consumo humano. De igual forma, los estudiantes reflexionarán sobre la importancia de la salida escolar y los alcances de ésta con respecto a los conocimientos adquiridos en el proceso. Además, se hará una retroalimentación para clarificar los conceptos tratados en clases, también, para que los estudiantes opinen sobre la pertinencia de la salida a la planta de tratamiento.

Para finalizar, los estudiantes presentarán un informe escrito sobre la experiencia adquirida en el recorrido por la planta de tratamiento y realizarán un cuadro comparativo entre los avances tecnológicos en el procedimiento y la forma como los abuelos purificaban el agua para potabilizarla.

Cumplimiento de Propósitos: Se espera que al finalizar la clase el estudiante esté en la capacidad de formular diferentes explicaciones concernientes a las soluciones teniendo en cuenta situaciones cotidianas vividas en el contexto e identificar los diferentes factores que pueden influir en el resultado de un experimento y que pueden ser constantes y variables.

Observaciones: registro del diario de campo, colocar impresiones, análisis, casos puntuales, lo que mejoró, cambió o empeoró. En relación con los dos sujetos estudiante- profesor, incluso con nombres específicos. (por realizar)

Fuente. Material de la investigación

Intervención Didáctica 5. Las TIC y la topología de la tabla periódica, asociada a la laguna de oxidación

Nivel Educativo: MEDIA ACADÉMICA

Grupo: DÉCIMO

Asignatura: Química

Nombre de la Estrategia: Las TIC y la topología de la tabla periódica, asociada a la laguna de oxidación.		Contexto: -Aula de clases -Laguna de oxidación de Tierralta	Duración: 6 horas (120 min)
Tema: -La tabla periódica -Elementos químicos	Propósito: Identificar y caracterizar metodologías para la enseñanza-aprendizaje de la Tabla Periódica y sus propiedades utilizando la topología y las TIC.	Sustentación Teórica: Dentro de la enseñanza de la química, uno de los conceptos que a los estudiantes les es más difícil asimilar es la tabla periódica y sus respectivos elementos químicos. Debido a que la mayoría de ellos piensa que este tipo de aprendizajes son poco útiles para su desenvolvimiento en la vida diaria. Contrario a lo que se piensa y partiendo del hecho de que todo lo que somos y nos rodea está conformado por unidades básicas llamadas elementos químicos, se hace necesario que los estudiantes comprendan su contexto y la conformación del mismo, las posibles implicaciones que podría traer la manipulación inadecuada de ciertos elementos tanto para el ambiente como para nosotros mismos, entendiendo que la naturaleza es un sistema en el cual cualquier perturbación cambia el equilibrio que ésta posee. La tabla periódica es una tabla organizada con los elementos químicos ordenados por su número atómico (número de protones), configuraciones del electrón y propiedades químicas recurrentes. Este orden muestra tendencias periódicas, como elementos con comportamiento similar en la misma columna. También se muestra cuatro bloques	

		rectangulares con algunas propiedades químicas aproximadamente similares. En general, dentro de una fila los elementos son metales de la izquierda y no metales a la derecha. Las filas de la tabla se denominan periodos y las columnas se llaman grupos. Seis grupos tienen nombres como números, por ejemplo, los elementos del grupo 17 son los halógenos y el grupo 18, los gases nobles. La tabla periódica se puede utilizar para derivar las relaciones entre las propiedades de los elementos y predecir las propiedades de los nuevos elementos aún por descubrir o sintetizar. La tabla periódica proporciona un marco útil para analizar el comportamiento químico y es ampliamente utilizada en química y otras ciencias. En este sentido, la topología (rama de las matemáticas) se constituye en una excelente estrategia para la comprensión de las propiedades en común de los elementos químicos ya que como lo afirma Restrepo (s.f.), “El sistema periódico de los elementos químicos visto como un conjunto de objetos definidos por sus propiedades físico-químicas, es susceptible de ser estudiado mediante matemática de conjuntos y topología general” (p. 91). La topología es una rama de las matemáticas que “se ocupa de aquellas propiedades de las figuras que permanecen invariantes, cuando dichas figuras son plegadas, dilatadas, contraídas o deformadas, de modo que no aparezcan nuevos puntos, o se hagan coincidir puntos diferentes. La transformación permitida presupone, en otras palabras, que hay una correspondencia biunívoca entre los puntos de la figura original y los de la transformada y que la deformación hace corresponder puntos próximos a puntos próximos. Esta última propiedad se llama continuidad y lo que se requiere es que la transformación y su inversa sean ambas continuas: así, trabajarnos con homeomorfismos”. (Stadler, 2002, p. 63).
--	--	--

Contenidos: Conceptuales: -Tabla periódica -Elementos químicos Procedimentales: Reconozco el lenguaje científico práctico y las reglas que rigen la estructura de la tabla periódica, así como la ubicación de los elementos químicos. Actitudinales: -Escucho activamente a mis compañeros. -Reconozco los aportes de conocimientos diferentes al científico -Aumento mi vocabulario científico Competencias: -Conozco y aplico los fundamentos de la tabla periódica -Identifico y uso adecuadamente el lenguaje de las ciencias -Consulto información para participar en debates sobre temas de ciencias -Conozco cómo se clasifican los elementos químicos en la tabla periódica		Competencias Investigativas Que Desarrollar: Las competencias investigativas que se pretenden desarrollar a través de esta estrategia didáctica son las propuestas por el ICFES (2007): Identificar, indagar, explicar, comunicar, trabajar en equipo, disposición para reconocer la dimensión social del conocimiento y disposición para aceptar la naturaleza cambiante del conocimiento.	
Secuenciación didáctica La presente secuencia didáctica se realizará en varios momentos en donde los estudiantes podrán ir adquiriendo las competencias científicas e investigativas necesarias para analizar, clasificar u ordenar la información de carácter científica y a la vez relacionarla con situaciones cotidianas en su contexto.	Recursos y Medios Recursos materiales:		Estrategias de Evaluación Instrumento de Evaluación -Guía de observación -Informes de las prácticas desarrolladas -Lista de chequeo -Diario de campo -Informe escrito
Primer momento: Clase Activa En el inicio de la secuencia se hará una activación de saberes previos en cuanto a las características de la tabla periódica y los elementos que la conforman, en esta fase, los estudiantes responderán de forma espontánea preguntas abiertas relacionadas con la temática, el docente cumplirá el rol de mediador e incitador de nuevos interrogantes, posteriormente se observará la tabla periódica interactiva elaborada Keith Enevoldsen, en el siguiente Link: http://elements.wlonk.com/index.htm , la cual será importante para reafirmar o refutar las opiniones dadas en un inicio, con lo que se hará la respectiva retroalimentación de las respuestas, se explicará el concepto de topología y orientará a las estudiantes para que construyan una red topológica, en donde en un primer intento traten de clasificar los elementos de acuerdo a un criterio de libre elección.			

A continuación, se procede a realizar una actividad de contextualización en la que se resaltarán aquellos elementos que utilizamos en nuestra vida diaria, por ejemplo, metales como el hierro, la plata, el zinc, cobre, elementos presentes en los alimentos, etc.

En otra clase se continúa con el reforzamiento de los saberes con respecto a la tabla periódica y de acuerdo a los constructos de la topología, los estudiantes clasificarán, esta vez, de acuerdo con las propiedades periódicas (afinidad electrónica, electronegatividad, radio atómico, radio iónico, carácter metálico). Al finalizar se hará la respectiva retroalimentación mediante la construcción conjunta de un mapa mental con las redes de conjunto elaboradas por los estudiantes.

Luego, la actividad se desplazará a las casas de los estudiantes como una forma de desescolarizar las ciencias y con ayuda de sus padres o familiares procederán a escribir en una tabla todos los elementos químicos que estén presentes en sus hogares y qué usos les están proporcionando a los mismos. Esta actividad integra las competencias básicas en ciencias, las científicas e investigativas inmersas en el PEI de la institución de acuerdo con los estándares.

Segundo momento: salida escolar a la laguna de oxidación.

Esta actividad se denomina elementos químicos en la laguna de oxidación, la cual está contextualizada con el entorno del municipio de Tierralta, en el que se pretende orientar a los estudiantes acerca de la problemática medioambiental debido al uso indebido de algunos elementos químicos metálicos y no metálicos, los cuales pueden ser depositados a las aguas y causar diferentes tipos de afecciones a la salud y al ambiente.

En este sentido y antes de la visita se les pedirá a los estudiantes consultar todo lo concerniente al vertimiento de aguas residuales, como también acerca de la importancia y utilidad de las lagunas de oxidación para mitigar los efectos de las sustancias o elementos químicos al no ser vertidos directamente en los afluentes como el río Sinú y la quebrada del Juí.

Se les suministrará a los estudiantes por parte de la empresa administradora de la laguna de oxidación los elementos necesarios para acceder a las instalaciones de la misma (cascos, tapabocas). Luego se procederá a explicar por parte del guía los procedimientos necesarios para separar sustancias indeseadas para que no lleguen a la laguna de oxidación, con lo cual los estudiantes estarán reafirmando los conocimientos adquiridos en el primer periodo académico sobre los métodos de separación de mezclas.

De igual forma, los estudiantes indagarán sobre los principales elementos químicos que son vertidos por medio de las aguas residuales y el impacto que estos podrían generar para el ambiente y para la salud si éstos llegarán directamente a los afluentes, en este caso la Quebrada del Juí y el Río Sinú. En este punto los estudiantes tomarán atenta nota sobre todos los metales y no metales que llegan principalmente de las aguas residuales de uso doméstico y en menor proporción de pequeñas empresas avícolas o agroindustriales; los estudiantes realizarán una matriz donde relacionen el elemento encontrado y las posibles causas de enfermedades por exceso en el ambiente o por el consumo en las fuentes de agua.

Momento de cierre y retroalimentación.

Una vez finalizada la salida, se hará una socialización por grupos de estudiantes para comprobar lo aprendido de la temática desarrollada en torno a la tabla periódica y sus elementos químicos, y también, sobre la salida escolar y las distintas actividades conexas. De esta forma, se pretende que los estudiantes reafirmen los conocimientos adquiridos y puedan comprender los nuevos

conocimientos, toda vez que demuestren el dominio de lo que se ha aprendido con anterioridad en el proceso de enseñanza.

Lo anterior es fundamental para que el docente pueda ubicar a sus estudiantes en el nivel que corresponden los contenidos temáticos trabajados, ya que una vez puesto en escena el proceso evaluativo, se demostrará el dominio o no de la temática trabajada en el aula de clases, buscando comprobar las habilidades y destrezas adquiridas por los estudiantes al finalizar la temática correspondiente.

Cada grupo hará una socialización de los resultados de las experiencias y reflexionarán sobre las mismas. El docente realizará la retroalimentación pertinente dando a conocer las posibles causas de las fallas y los aciertos. También hará énfasis en la facilidad que posee el agua para contaminarse con cualquier sustancia del medio y de la importancia que tiene cuidar el líquido vital. Para finalizar, los estudiantes evaluarán las prácticas realizadas en términos de pertinencia y de procesos enriquecedores de competencias científicas.

Cumplimiento de Propósitos:

Se espera que los estudiantes puedan identificar algunas técnicas de separación de los componentes de mezclas y adquirir criterios sólidos para seleccionar una técnica específica con base en las propiedades físicas que exhiban los componentes de la mezcla. Además, se pretende que los educandos estén en capacidad de relacionar el concepto de solubilidad de las sustancias para formar soluciones acuosas, con la facilidad que posee el agua para contaminarse por cualquier compuesto que sea vertido en el medio hídrico; y a la vez tomen conciencia de esta situación para que eviten al máximo contaminar el preciado líquido.

Fuente. Material de la investigación

PRINCIPIOS EMERGENTES (2)

Rejilla de observación

En esta investigación y partiendo desde el enfoque cualitativo, el grupo de maestrantes nos propusimos recoger la mayor información posible con respecto al proceso de implementación de las estrategias didácticas en los estudiantes de grado décimo de la institución educativa La Inmaculada.

Para la recolección de esta información hicimos uso de la técnica de observación cualitativa, la cual fue sistematizada en una rejilla en la que colocamos criterios de observación teniendo en cuenta las competencias, las actitudes, la heteroevaluación y la autoevaluación que los estudiantes proporcionaron al finalizar cada estrategia. A través de esta rejilla de observación se pretende realizar la evaluación de las intervenciones realizadas y dar cuenta del proceso de enseñanza-aprendizaje; como lo afirma Zabalza (citado en Bejarano, 2015) “son técnicas de evaluación cualquier instrumento, situación, recurso o procedimiento que se utilice para obtener información sobre la marcha de un proceso” (p.14). En este sentido, la rejilla de observación propuesta por nosotros dará cuenta del proceso de implementación de las estrategias didácticas, como también del desarrollo de competencias investigativas en los estudiantes.

La observación como parte fundamental de nuestra investigación es definida por Barberá (citado en Ortiz y Atencio, 2014) como “la manera de captar de un modo descriptivo y contextualizado lo que sucede, en un período de tiempo limitado, en una secuencia didáctica elegida en función de unos criterios establecidos previamente, que son el objeto de la observación” (p. 26).

A continuación, expondremos los diferentes parámetros de análisis que fueron tomados para elaborar la rejilla de observación teniendo en cuenta aspectos como grabaciones de clases y de las

salidas, audios, diarios de campo, círculos reflexivos, fotografías y transcripciones de las grabaciones y de los audios realizados (Tabla 1).

Tabla 1. Parámetros de análisis para elaborar la rejilla de observación

Competencias	Actitudes	Heteroevaluación	Autoevaluación
1. Identificar 2. Indagar 3. Explicar 4. Comunicar 5. Trabajar en equipo 6. Disposición para reconocer la dimensión social del conocimiento 7. Disposición para aceptar la naturaleza cambiante del conocimiento	1. Llega a la hora indicada 2. Es respetuoso con el medio ambiente 3. Colabora con sus compañeros 4. Plantea sus dudas de manera clara, coherente y respetuosa 5. Emplea un vocabulario adecuado 6. Respeta el orden 7. Acata las normas de seguridad 8. Muestra interés a la actividad propuesta	1. Reconoce y diferencias fenómenos, representaciones y preguntas pertinentes sobre estos fenómenos. 2. Plantea preguntas y procedimientos adecuados para buscar, seleccionar, organizar e interpretar información relevante para dar respuesta a esas preguntas 3. Construye y comprende argumentos, representaciones o modelos que den razón de fenómenos. 4. Escucha, plantea puntos de vista y comparte conocimiento. 5. Interactúa productivamente asumiendo compromisos. 6. Presenta disposición para aceptar la naturaleza abierta, parcial y cambiante del conocimiento. 7. Presenta disposición para reconocer la dimensión social del conocimiento y para asumirla responsablemente. 8. Realiza aportes significativos con respecto a los temas tratados en la salida 9. Busca, selecciona, clasifica y organiza la información de diferentes fuentes. 10. Da a conocer los resultados de su investigación de manera clara y precisa 11. Contribuye positivamente en el desarrollo del trabajo en equipo enriqueciendo en análisis de los temas	1. Asistencia y puntualidad. 2. Participación. 3. Apropiación del conocimiento. 4. Desarrollo de competencias. 5. Entrega de trabajos a tiempo y de calidad. 6. Aportes de la actividad a la consolidación de los conceptos trabajados en el aula. 7. Profundiza acerca de la temática desarrollada para complementar los procesos de aprendizaje.

Fuente. Elaboración del equipo investigador

Para valorar el desempeño de los estudiantes en los distintos parámetros de análisis se tomará como referencia la escala de valoración de desempeños propuesta por el Ministerio de Educación en su decreto 1290 de 2009, el cual en su artículo 5, proporciona una equivalencia a nivel nacional discriminada en cuatro desempeños a saber: Bajo (BJ), Básico (B), Alto (A) y Superior

(S). Esta escala se encuentra estipulada teniendo como referentes los estándares básicos de competencias, las orientaciones y los lineamientos expedidos por el Ministerio de Educación Nacional.

Se muestra por medio de cinco rejillas de observación la evaluación de las estrategias desarrolladas como intervención del trabajo con los estudiantes de grado Décimo de la I.E. la Inmaculada, en donde se evidencian los distintos parámetros de análisis dados a conocer con anterioridad en la Tabla 1.

Para la elaboración de estas rejillas se les dio prioridad a las grabaciones hechas con los estudiantes en los distintos momentos de la intervención a través de las secuencias didácticas, a la transcripción de estas grabaciones y a las entrevistas realizadas a los educandos con quienes se desarrolló la intervención. (Ver anexos 1-2-3-4-5)

Luego de haber consolidado las diferentes rejillas de observación el equipo de maestrantes desarrolló una tabulación de los datos obtenidos en los parámetros de desempeño de los estudiantes con el objetivo de hacer un análisis de las estrategias implementadas, para así desde la reflexión docente realizar los ajustes necesarios y considerar su pertinencia para la enseñanza de la química y de otras áreas del conocimiento en la institución educativa la Inmaculada.

HALLAZGOS Y ANÁLISIS

Intervención 1. ¡Salgamos a URRÁ!

Después de desarrollada la intervención 1, en sus distintos momentos (conceptualicemos, experimentemos, salgamos a URRÁ y elaboremos una guía didáctica) y realizar la respectiva consolidación de la información en las tablas 2-3-4-5, pudimos observar los siguientes hallazgos:

En cuanto a las competencias investigativas (Tabla 2) propuestas por el Ministerio de Educación Nacional, en el documento ICFES (2007) pudimos observar que los estudiantes de grado décimo de la I.E. La Inmaculada en su mayoría presentaban un nivel de desempeño Bajo y Básico en las competencias identificar, indagar, explicar y comunicar, esto debido a la falta de experiencia de los estudiantes con este tipo de estrategias, en donde ellos con la mediación del docente construyen conocimientos. Se observó que los estudiantes presentaban dificultades al momento de indagar por alguna problemática de su entorno inmediato, así como también para explicar y dar a conocer las causas o posibles soluciones a los fenómenos surgidos a raíz de la construcción de la hidroeléctrica URRÁ.

En este sentido, por ser la primera estrategia aplicada a los estudiantes y de acuerdo al modelo de enseñanza de las ciencias por investigación, los docentes como mediadores en el proceso de construcción de conocimiento tuvimos que ser incisivos en cuanto a la puesta en marcha de técnicas que propiciaran la investigación (Cañal, et al. 1997) como la pregunta problema, la discusión, la observación, la búsqueda y clasificación de información para tratar de explicar las situaciones que se presentaban a lo largo de los momentos de la estrategia.

Por otra parte, observamos que la mayoría de estudiantes presentaban una disposición para reconocer y aceptar la naturaleza cambiante del conocimiento, esto debido a la motivación que sintieron por el hecho de salir de una forma de enseñanza transmisiva, en la que la ciencia es vista como verdad transmitida por el docente o contenida en un texto, y pasar a una activa, donde él con la guía o mediación del docente fue protagonista y constructor de conocimientos y la

enseñanza de la ciencia implicó una relación entre los conceptos del currículo y el medio o los fenómenos que suceden en éste.

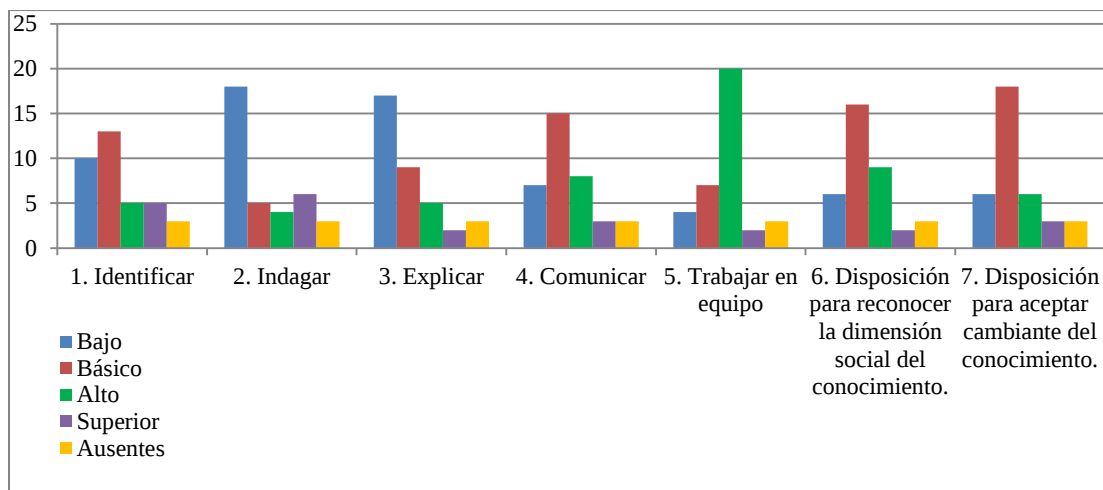
Tabla 2. Resultados consolidados de la rejilla de observación intervención 1

Parámetro	Bajo	%	Básico	%	Alto	%	Superior	%	Ausentes	%
Competencias investigativas										
Identificar	10	27,78	13	36,11	5	13,89	5	13,89	3	8,33
Indagar	18	50,00	5	13,89	4	11,11	6	16,67	3	8,33
Explicar	17	47,22	9	25,00	5	13,89	2	5,56	3	8,33
Comunicar	7	19,44	15	41,67	8	22,22	3	8,33	3	8,33
Trabajar en equipo	4	11,11	7	19,44	20	55,56	2	5,56	3	8,33
Disposición para reconocer la dimensión social del conocimiento.	6	16,67	16	44,44	9	25,00	2	5,56	3	8,33
Disposición para aceptar la naturaleza cambiante del conocimiento.	6	16,67	18	50,00	6	16,67	3	8,33	3	8,33

Fuente. Material de la investigación

Un aspecto para resaltar es que en esta intervención encontramos la categoría de los ausentes, lo cual no se refleja en las demás estrategias desarrolladas durante la intervención didáctica. En el momento de la salida escolar estuvieron ausentes tres estudiantes, debido a que no obtuvieron el correspondiente permiso por parte de sus padres. Ante esto, se hizo una sensibilización con los padres de familia de estos estudiantes para que permitieran su participación en las próximas intervenciones. (Ver gráfica 1)

Gráfica 1. Representación gráfica de la intervención 1



Fuente. Material de la investigación

En la Tabla 3, en el parámetro de las actitudes pudimos observar que todos los estudiantes obtuvieron un nivel Alto y Superior debido a que presentaron una gran disposición para acatar las normas de seguridad, estuvieron muy atentos en el cuidado con el medio ambiente, se destacaron por respetar el orden, colaborar con sus compañeros, fueron puntuales y mostraron gran interés por las actividades propuestas en el desarrollo de la estrategia, lo cual se pudo evidenciar en las grabaciones, videos y círculos reflexivos hechos a los estudiantes. Sin embargo, en el punto referido al planteamiento de las dudas por parte de los estudiantes de una manera coherente y respetuosa, se observaron ciertas deficiencias dado que éstos no desarrollaron de forma adecuada la competencia de la indagación, tal como lo explicamos en el apartado anterior, por lo cual, desde nuestra reflexión docente, en la siguientes intervenciones se generaron situaciones problemáticas para potenciar esta competencia.

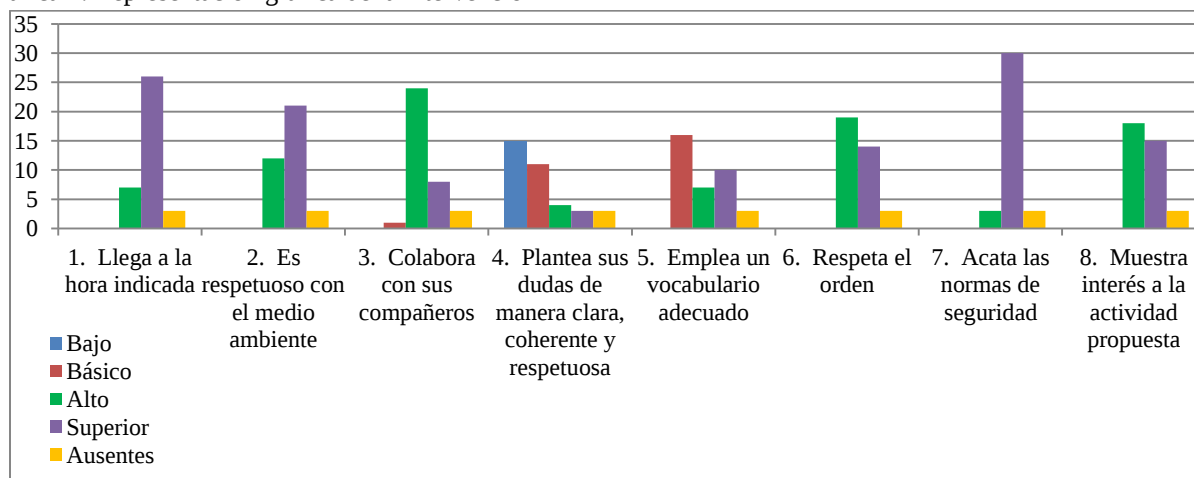
Tabla 3. Resultados consolidados de la rejilla de observación intervención 1

Parámetro: Actitudes	Bajo	%	Básico	%	Alto	%	Superior	%	Ausentes	%
Llega a la hora indicada	0	0,00	0	0,00	7	19,44	26	72,22	3	8,33
Es respetuoso con el medio ambiente	0	0,00	0	0,00	12	33,33	21	58,33	3	8,33
Colabora con sus compañeros	0	0,00	1	2,78	24	66,67	8	22,22	3	8,33
Plantea sus dudas de manera clara, coherente y respetuosa	15	41,67	11	30,56	4	11,11	3	8,33	3	8,33
Emplea un vocabulario adecuado	0	0,00	16	44,44	7	19,44	10	27,78	3	8,33
Respeto el orden	0	0,00	0	0,00	19	52,78	14	38,89	3	8,33

Acata las normas de seguridad	0	0,00	0	0,00	3	8,33	30	83,33	3	8,33
Muestra interés a la actividad propuesta	0	0,00	0	0,00	18	50,00	15	41,67	3	8,33

Fuente. Material de la investigación

Gráfica 2. Representación gráfica de la intervención 1



Fuente. Material de la investigación

Con respecto a la Tabla 4, que nos muestra la heteroevaluación, se observaron deficiencias significativas en los criterios de reconocer y diferenciar fenómenos; plantear preguntas y procedimientos adecuados; buscar, seleccionar, organizar e interpretar información relevante; y argumentar o dar razones de fenómenos estudiados. Estas deficiencias se evidenciaron precisamente por la poca consolidación de las competencias investigativas en nuestros estudiantes, por tanto, este aspecto fue espacio de análisis y reflexión por parte de los docentes con los cuales se generaron procesos de enseñanza que permitieron desarrollar en los estudiantes

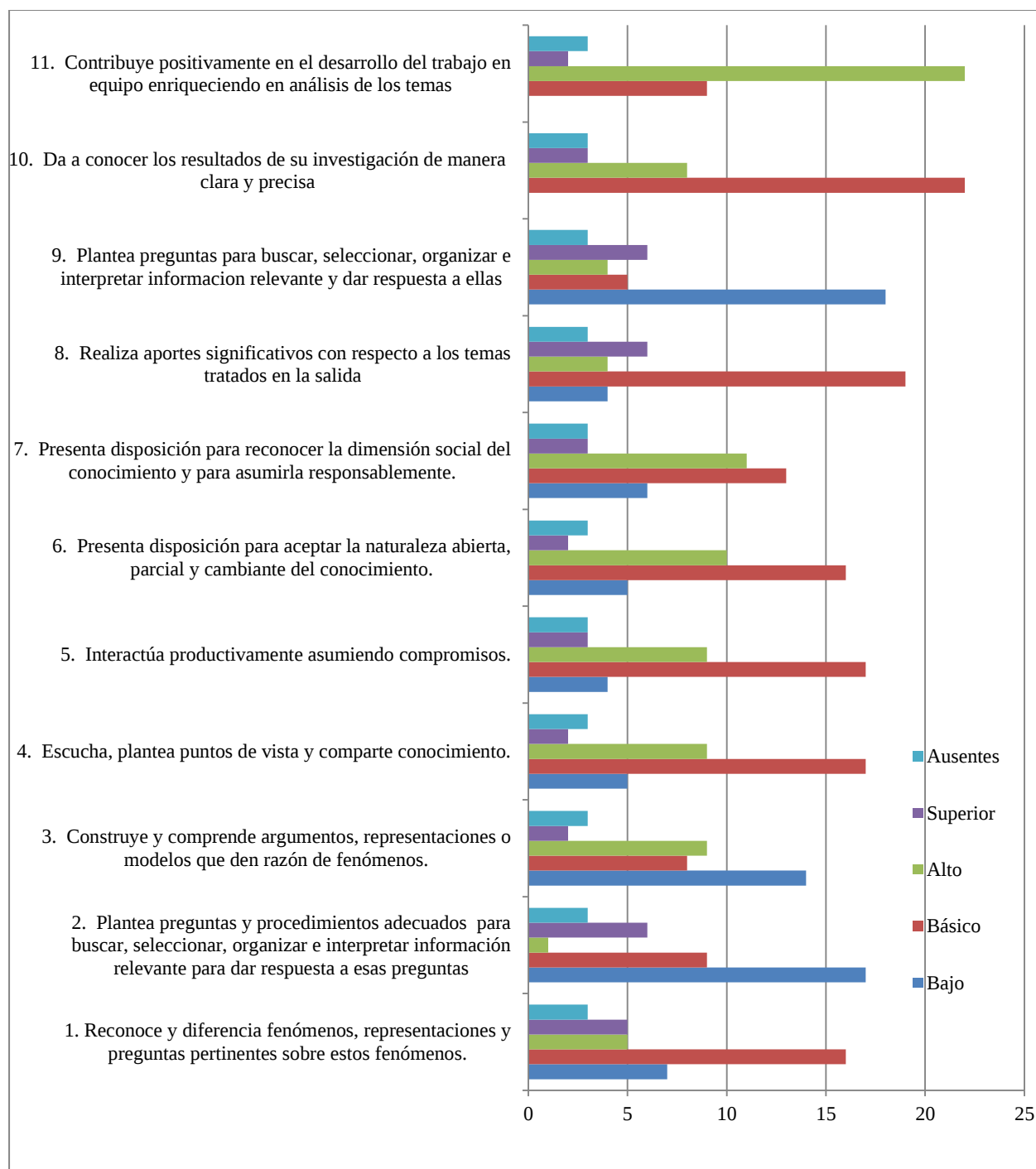
la capacidad de observar, indagar, organizar, clasificar, interpretar, comprobar, y a partir de esto se potenció su espíritu investigativo teniendo en cuenta sus intereses y de la realidad del contexto.

Tabla 4. Resultados consolidados de la rejilla de observación intervención 1

Parámetro: Heteroevaluación	Bajo	%	Básico	%	Alto	%	Superior	%	Ausentes	%
Reconoce y diferencia fenómeno, representaciones y preguntas pertinentes sobre estos fenómenos.	7	19,44	16	44,44	5	13,89	5	13,89	3	8,33
Plantea preguntas y procedimientos adecuados para buscar, seleccionar, organizar e interpretar información relevante para dar respuesta a esas preguntas	17	47,22	9	25,00	1	2,78	6	16,67	3	8,33
Construye y comprende argumentos, representaciones o modelos que den razón de fenómenos.	14	38,89	8	22,22	9	25,00	2	5,56	3	8,33
Escucha, plantea puntos de vista y comparte conocimiento.	5	13,89	17	47,22	9	25,00	2	5,56	3	8,33
Interactúa productivamente asumiendo compromisos.	4	11,11	17	47,22	9	25,00	3	8,33	3	8,33
Presenta disposición para aceptar la naturaleza abierta, parcial y cambiante del conocimiento.	5	13,89	16	44,44	10	27,78	2	5,56	3	8,33
Presenta disposición para reconocer la dimensión social del conocimiento y para asumirla responsablemente.	6	16,67	13	36,11	11	30,56	3	8,33	3	8,33
Realiza aportes significativos con respecto a los temas tratados en la salida	4	11,11	19	52,78	4	11,11	6	16,67	3	8,33
Busca, selecciona, clasifica y organiza la información de diferentes fuentes.	18	50,00	5	13,89	4	11,11	6	16,67	3	8,33
Da a conocer los resultados de su investigación de manera clara y precisa	0	0,00	22	61,11	8	22,22	3	8,33	3	8,33
Contribuye positivamente en el desarrollo del trabajo en equipo enriqueciendo en análisis de los temas	0	0,00	9	25,00	22	61,11	2	5,56	3	8,33

Fuente. Material de la investigación

Gráfica 3. Representación gráfica de la intervención 1



Fuente. Material de la investigación

Seguidamente, los estudiantes plasmaron a través de una autoevaluación sus percepciones con respecto a la estrategia desarrollada, lo cual se puede evidenciar en la Tabla 5. Aquí observamos que los estudiantes consideraron que la intervención fue pertinente, en la medida que propició

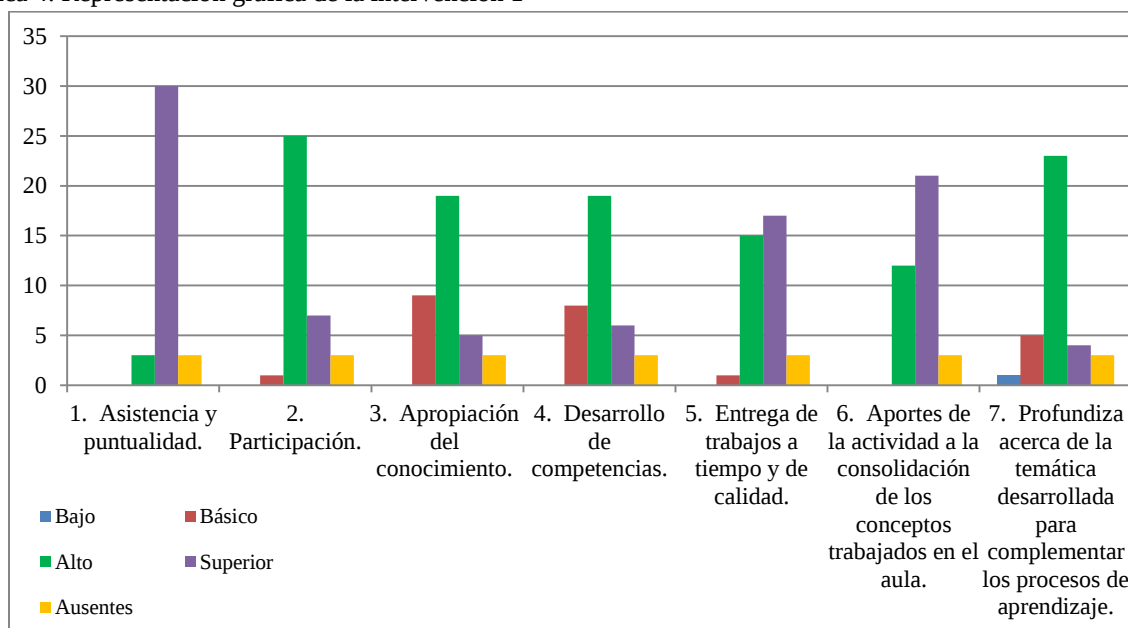
espacios fundamentales para la apropiación de nuevos conocimientos, el desarrollo de competencias investigativas y al aporte que hizo esta estrategia para la consolidación de los conceptos trabajados en el aula. Por tanto, los estudiantes consideraron que las salidas escolares fueron apropiadas ya que se salen de las estrategias de enseñanza memorísticas y transmisivas que se vienen desarrollando en la institución educativa, hacia unas formas de enseñanza en donde ellos con la mediación y guía del docente son constructores de su conocimiento.

Tabla 5. Resultados consolidados de la rejilla de observación intervención 1

Parámetro: Autoevaluación	Bajo	%	Básico	%	Alto	%	Superior	%	Ausentes	%
Asistencia y puntualidad.	0	0,00	0	0,00	3	8,33	30	83,33	3	8,33
Participación.	0	0,00	1	2,78	25	69,44	7	19,44	3	8,33
Apropiación del conocimiento.	0	0,00	9	25,00	19	52,78	5	13,89	3	8,33
Desarrollo de competencias.	0	0,00	8	22,22	19	52,78	6	16,67	3	8,33
Entrega de trabajos a tiempo y de calidad.	0	0,00	1	2,78	15	41,67	17	47,22	3	8,33
Aportes de la actividad a la consolidación de los conceptos trabajados en el aula.	0	0,00	0	0,00	12	33,33	21	58,33	3	8,33
Profundiza acerca de la temática desarrollada para complementar los procesos de aprendizaje.	1	2,78	5	13,89	23	63,89	4	11,11	3	8,33

Fuente. Material de la investigación

Gráfica 4. Representación gráfica de la intervención 1



Fuente. Material de la investigación

Intervención 2: La metamorfosis del agua

La intervención 2 se desarrolló en tres momentos, clase activa, salida al restaurante y un momento de retroalimentación y evaluación. A continuación, presentamos los principales hallazgos con sus respectivos análisis establecidos en el desarrollo de esta estrategia consolidados en las tablas 6-7-8-9.

En lo que respecta a las competencias investigativas podemos observar en la tabla 6 que hubo avances con respecto a la estrategia anterior. Si observamos las competencias identificar, indagar y explicar, podemos notar un avance significativo, puesto que un gran número de estudiantes alcanzaron un mejor nivel de desempeño, pasando de un nivel Bajo a un nivel Básico.

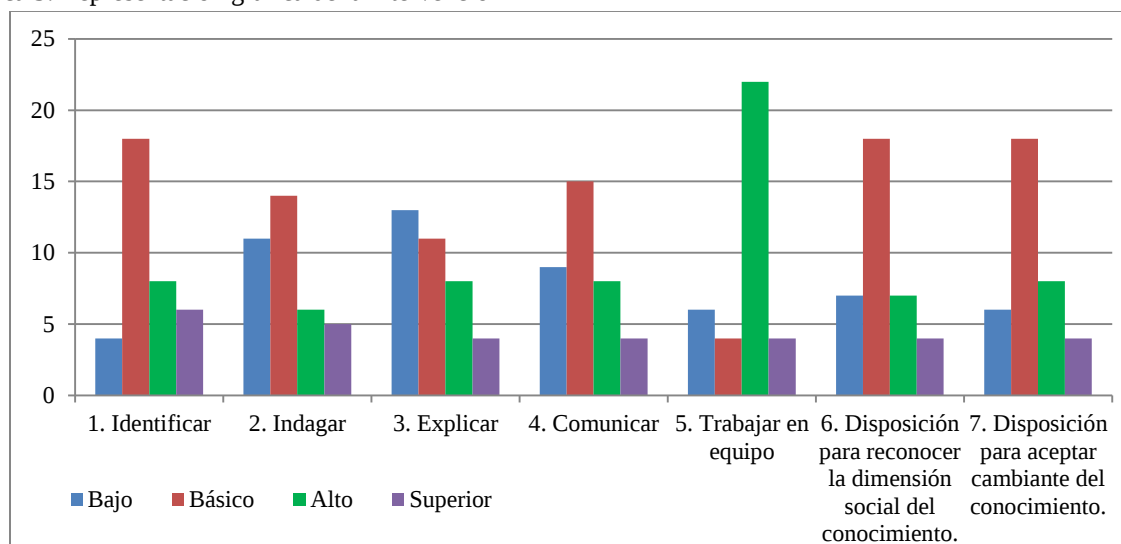
Por su parte, en las competencias de comunicación, trabajo en equipo, disposición en el reconocimiento de la dimensión social del conocimiento y de la naturaleza cambiante de éste, se pudo evidenciar un leve decrecimiento, sobre el cual los docentes maestrantes reflexionando acerca de las posibles causas de este suceso, pudimos establecer que al enfocarnos en mejorar el desarrollo en los estudiantes de las competencias identificar, indagar y explicar, se hizo poco énfasis en las demás, lo cual fue el reflejo de los resultados obtenidos en la tabla 6.

Tabla 6. Resultados consolidados de la rejilla de observación intervención 2

Parámetro Competencias investigativas	Bajo	%	Básico	%	Alto	%	Superior	%
Identificar	4	11,11	18	50,00	8	22,22	6	16,67
Indagar	11	30,56	14	38,89	6	16,67	5	13,89
Explicar	13	36,11	11	30,56	8	22,22	4	11,11
Comunicar	9	25,00	15	41,67	8	22,22	4	11,11
Trabajar en equipo	6	16,67	4	11,11	22	61,11	4	11,11
Disposición para reconocer la dimensión social del conocimiento.	7	19,44	18	50,00	7	19,44	4	11,11
Disposición para aceptar la naturaleza cambiante del conocimiento.	6	16,67	18	50,00	8	22,22	4	11,11

Fuente. Material de la investigación

Gráfica 5. Representación gráfica de la intervención 2



Fuente. Material de la investigación

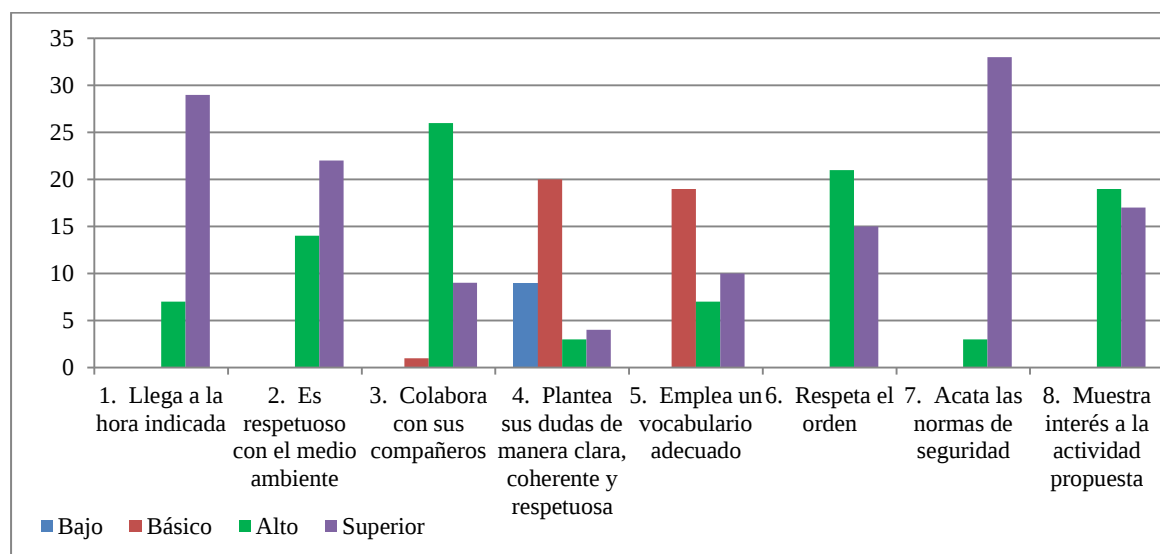
En la Tabla 7 pudimos evidenciar que la mayoría de los estudiantes presentaron actitudes favorables hacia la aplicación de la estrategia, en lo que respecta a la puntualidad, el respeto hacia el medio ambiente, la colaboración con sus compañeros, el uso de un adecuado vocabulario científico y al interés mostrado durante el desarrollo de las actividades. En cuanto al planteamiento de sus dudas, de una manera clara, coherente y respetuosa se pudo ver un avance significativo, puesto que la mitad de los estudiantes que se encontraban en nivel bajo lograron avanzar hacia un nivel básico.

Tabla 7. Resultados consolidados de la rejilla de observación intervención 2

Parámetro: Actitudes	Bajo	%	Básico	%	Alto	%	Superior	%
Llega a la hora indicada	0	0,00	0	0,00	7	19,44	29	80,56
Es respetuoso con el medio ambiente	0	0,00	0	0,00	14	38,89	22	61,11
Colabora con sus compañeros	0	0,00	1	2,78	26	72,22	9	25,00
Plantea sus dudas de manera clara, coherente y respetuosa	9	25,00	20	55,56	3	8,33	4	11,11
Emplea un vocabulario adecuado	0	0,00	19	52,78	7	19,44	10	27,78
Respeto el orden	0	0,00	0	0,00	21	58,33	15	41,67
Acata las normas de seguridad	0	0,00	0	0,00	3	8,33	33	91,67
Muestra interés a la actividad propuesta	0	0,00	0	0,00	19	52,78	17	47,22

Fuente. Material de la investigación

Gráfica 6. Representación gráfica de la intervención 2



Fuente. Material de la investigación

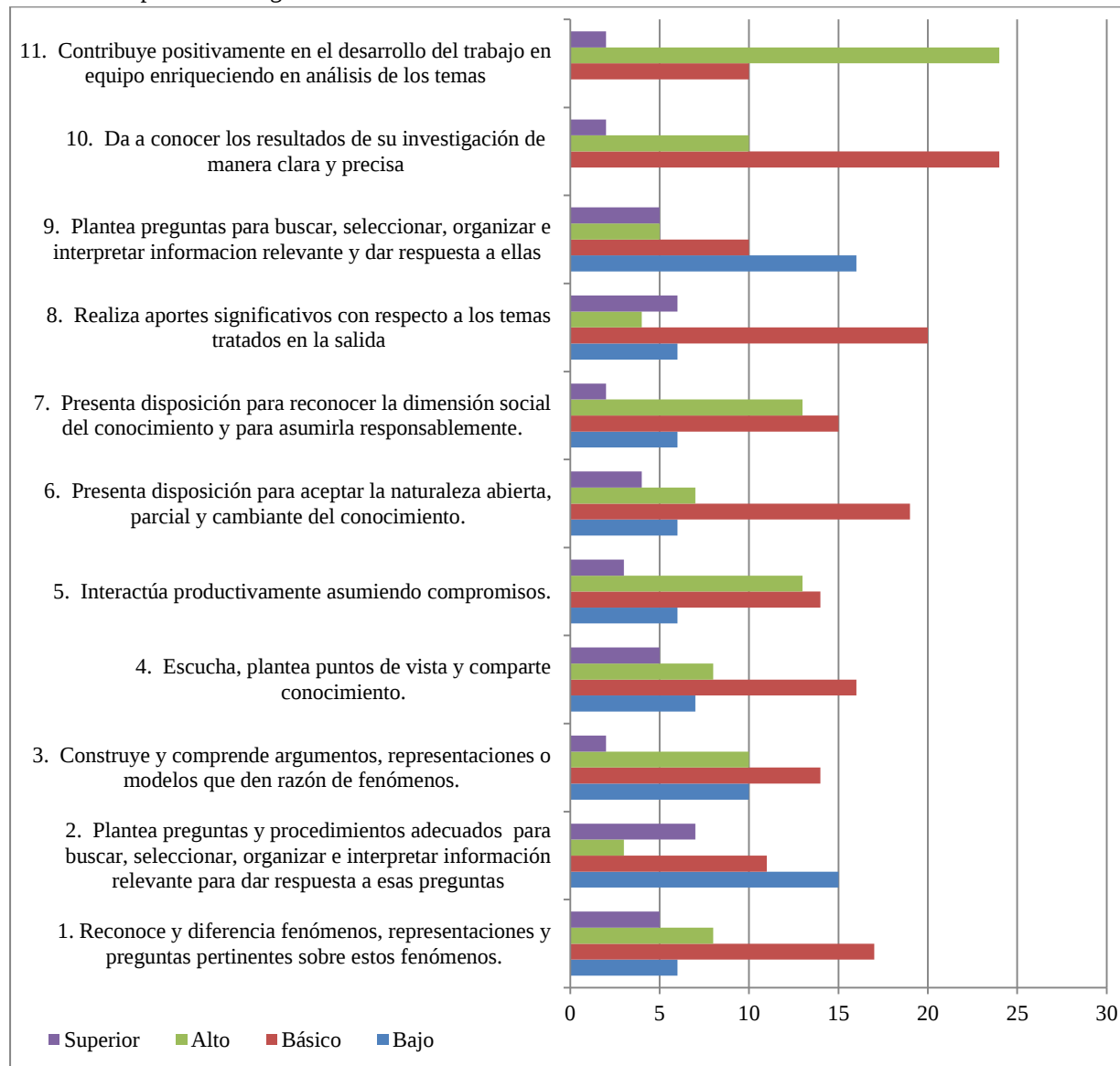
En el parámetro de la heteroevaluación correspondiente a la Tabla 8 pudimos observar que los estudiantes continuaban presentando dificultades a la hora de indagar o de plantear preguntas para aportar a las posibles soluciones de una problemática o fenómeno de la realidad en particular, por lo que se hizo necesario desde la mediación docente seguir trabajando en la potenciación de esta competencia. De igual forma, observamos que los estudiantes avanzaron en aspectos como reconocer y diferenciar fenómenos, argumentar sobre posibles situaciones que den razón de dichos fenómenos.

Tabla 8. Resultados consolidados de la rejilla de observación intervención 2

Parámetro: Heteroevaluación	Bajo	%	Básico	%	Alto	%	Superior	%
Reconoce y diferencia fenómenos, representaciones y preguntas pertinentes sobre estos fenómenos.	6	16,67	17	47,22	8	22,22	5	13,89
Plantea preguntas y procedimientos adecuados para buscar, seleccionar, organizar e interpretar información relevante para dar respuesta a esas preguntas	15	41,67	11	30,56	3	8,33	7	19,44
Construye y comprende argumentos, representaciones o modelos que den razón de fenómenos.	10	27,78	14	38,89	10	27,78	2	5,56
Escucha, plantea puntos de vista y comparte conocimiento.	7	19,44	16	44,44	8	22,22	5	13,89
Interactúa productivamente asumiendo compromisos.	6	16,67	14	38,89	13	36,11	3	8,33
Presenta disposición para aceptar la naturaleza abierta, parcial y cambiante del conocimiento.	6	16,67	19	52,78	7	19,44	4	11,11
Presenta disposición para reconocer la dimensión social del conocimiento y para asumirla responsablemente.	6	16,67	15	41,67	13	36,11	2	5,56
Realiza aportes significativos con respecto a los temas tratados en la salida	6	16,67	20	55,56	4	11,11	6	16,67
Busca, selecciona, clasifica y organiza la información de diferentes fuentes.	16	44,44	10	27,78	5	13,89	5	13,89
Da a conocer los resultados de su investigación de manera clara y precisa	0	0,00	24	66,67	10	27,78	2	5,56
Contribuye positivamente en el desarrollo del trabajo en equipo enriqueciendo en análisis de los temas	0	0,00	10	27,78	24	66,67	2	5,56

Fuente. Material de la investigación

Gráfica 7. Representación gráfica de la intervención 2



Fuente. Material de la investigación

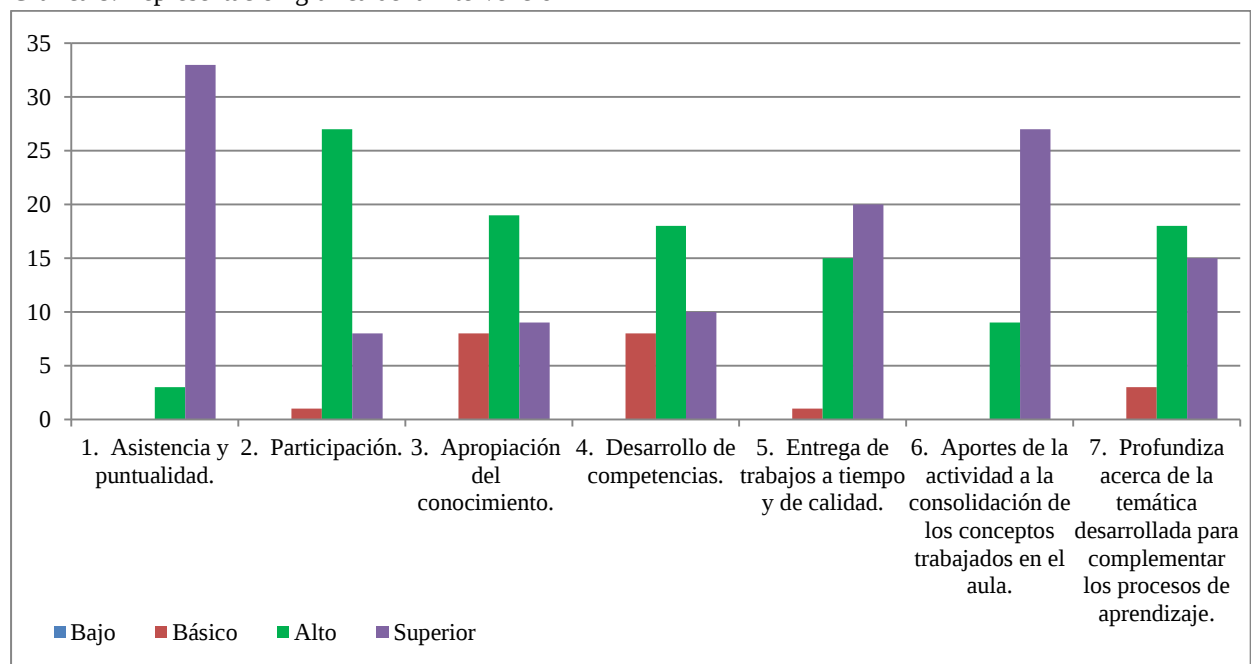
En la tabla 9 relativa a la autoevaluación pudimos observar que los estudiantes consideraron de nuevo, que la intervención fue apropiada para la consolidación de conceptos o temáticas vistas en clases, ya que al interactuar con el medio o con la realidad del contexto se complementaron muchas de las teorías que se desarrollaron en el aula de clases, poniéndolas en práctica en su cotidianidad, es decir, les permitió un contacto directo con los fenómenos y problemáticas del contexto.

Tabla 9. Resultados consolidados de la rejilla de observación intervención 2

Parámetro: Autoevaluación	Bajo	%	Básico	%	Alto	%	Superior	%
Asistencia y puntualidad.	0	0,00	0	0,00	3	8,33	33	91,67
Participación.	0	0,00	1	2,78	27	75,00	8	22,22
Apropiación del conocimiento.	0	0,00	8	22,22	19	52,78	9	25,00
Desarrollo de competencias.	0	0,00	8	22,22	18	50,00	10	27,78
Entrega de trabajos a tiempo y de calidad.	0	0,00	1	2,78	15	41,67	20	55,56
Aportes de la actividad a la consolidación de los conceptos trabajados en el aula.	0	0,00	0	0,00	9	25,00	27	75,00
Profundiza acerca de la temática desarrollada para complementar los procesos de aprendizaje.	0	0,00	3	8,33	18	50,00	15	41,67

Fuente. Material de la investigación

Gráfica 8. Representación gráfica de la intervención 2



Fuente. Material de la investigación

Intervención 3: En la bocatoma captando conocimiento

El desarrollo de la intervención 3 se llevó a cabo teniendo en cuenta tres momentos, clase activa, visita a la bocatoma y retroalimentación-evaluación. Seguidamente, damos a conocer los hallazgos y sus análisis respectivos consolidados en las Tabla 10-11-12-13. A través de esta intervención se pretendió que los estudiantes desarrollaran competencias investigativas por medio de los aspectos concernientes a una bocatoma y su relación con conceptos propios de la química como son los procesos físicos de separación de mezclas, los cuales se pueden evidenciar en una estructura de este tipo.

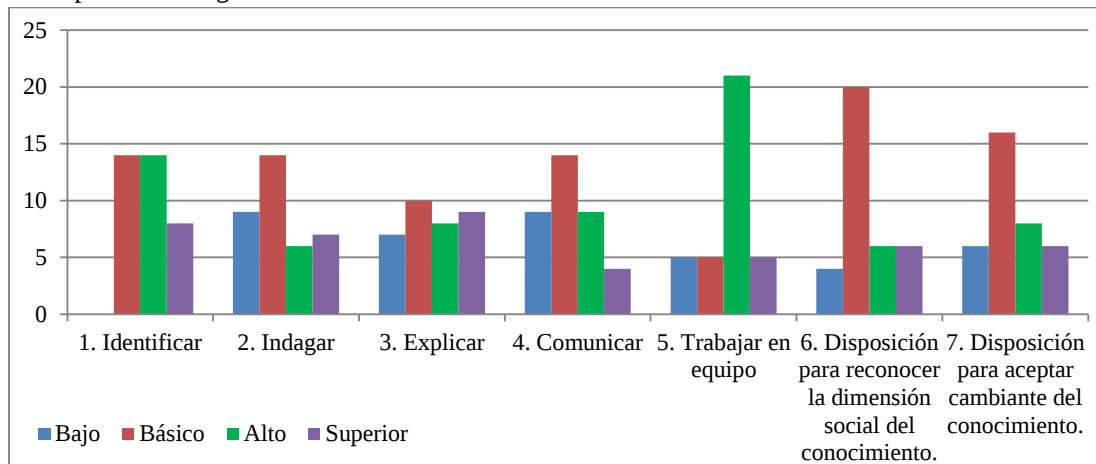
De acuerdo con lo observado en la tabla 10 podemos decir que en el parámetro de las competencias investigativas se encontró un avance muy significativo en la competencia identificar, ya que ninguno de los estudiantes presentó un nivel Bajo, ubicándose la mayoría en un nivel Alto o Superior; con respecto a las demás competencias, aunque no se observó un avance de la misma proporción, podemos distinguir un leve avance en ellas, lo cual indica la pertinencia de la aplicación de la intervención didáctica y los ajustes que se realizaron a las mismas luego de evaluar las anteriores.

Tabla 10. Resultados consolidados de la rejilla de observación intervención 3

Parámetro: Competencias investigativas	Bajo	%	Básico	%	Alto	%	Superior	%
Identificar	0	0,00	14	38,89	14	38,89	8	22,22
Indagar	9	25,00	14	38,89	6	16,67	7	19,44
Explicar	7	19,44	10	27,78	8	22,22	9	25,00
Comunicar	9	25,00	14	38,89	9	25,00	4	11,11
Trabajar en equipo	5	13,89	5	13,89	21	58,33	5	13,89
Disposición para reconocer la dimensión social del conocimiento.	4	11,11	20	55,56	6	16,67	6	16,67
Disposición para aceptar la naturaleza cambiante del conocimiento.	6	16,67	16	44,44	8	22,22	6	16,67

Fuente. Material de la investigación

Gráfica 9. Representación gráfica de la intervención 3



Fuente. Material de la investigación

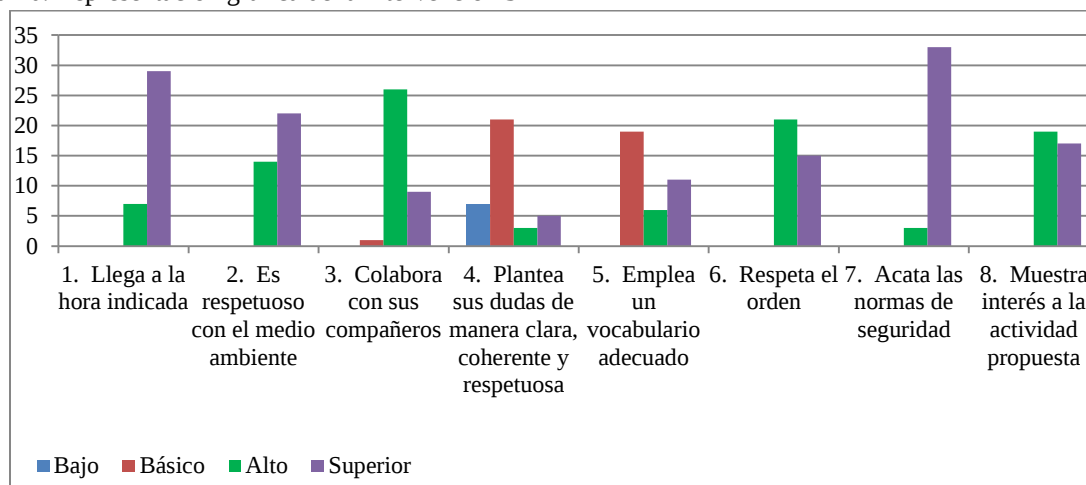
En la tabla 11 en el parámetro de las actitudes, de acuerdo con lo observado podemos decir que se enfatizó en el planteamiento de las dudas de los estudiantes de una manera clara, coherente y respetuosa (indagar), debido a que fue en este aspecto en donde los estudiantes persistían en sus dificultades. A pesar de que se observaron avances, los estudiantes tuvieron que desarrollar de una mejor forma esta actitud ligada a la competencia de la indagación. En los demás aspectos pudimos observar que los estudiantes avanzaron, debido a su gran empatía con las normas, el orden, el respeto del medio y la colaboración.

Tabla 11. Resultados consolidados de la rejilla de observación intervención 3

Parámetro: Actitudes	Bajo	%	Básico	%	Alto	%	Superior	%
Llega a la hora indicada	0	0,00	0	0,00	7	19,44	29	80,56
Es respetuoso con el medio ambiente	0	0,00	0	0,00	14	38,89	22	61,11
Colabora con sus compañeros	0	0,00	1	2,78	26	72,22	9	25,00
Plantea sus dudas de manera clara, coherente y respetuosa	7	19,44	21	58,33	3	8,33	5	13,89
Emplea un vocabulario adecuado	0	0,00	19	52,78	6	16,67	11	30,56
Respeto el orden	0	0,00	0	0,00	21	58,33	15	41,67
Acata las normas de seguridad	0	0,00	0	0,00	3	8,33	33	91,67
Muestra interés a la actividad propuesta	0	0,00	0	0,00	19	52,78	17	47,22

Fuente. Material de la investigación

Gráfica 10. Representación gráfica de la intervención 3



Fuente. Material de la investigación

La tabla 12 nos develó avances importantes en lo que respecta a la heteroevaluación, ya que mostró claramente que los estudiantes se han comprometido con el desarrollo de la estrategia y a través de la mediación del docente han logrado mejorar aspectos como el reconocimiento y la diferenciación de fenómenos; el planteamiento de dudas, procedimientos y argumentos adecuados para responder a las problemáticas o fenómenos que presenta la realidad; el análisis de la dimensión social y cambiante del conocimiento; plantear puntos de vista e interactuar productivamente para compartir el conocimiento.

Tabla 12. Resultados consolidados de la rejilla de observación intervención 3

Parámetro: Heteroevaluación	Bajo	%	Básico	%	Alto	%	Superior	%
Reconoce y diferencia fenómenos, representaciones y preguntas pertinentes sobre estos fenómenos.	0	0,00	18	50,00	12	33,33	6	16,67
Plantea preguntas y procedimientos adecuados para buscar, seleccionar, organizar e interpretar información relevante para dar respuesta a esas preguntas	9	25,00	15	41,67	5	13,89	7	19,44
Construye y comprende argumentos, representaciones o modelos que den razón de fenómenos.	9	25,00	15	41,67	8	22,22	4	11,11
Escucha, plantea puntos de vista y comparte conocimiento.	8	22,22	14	38,89	8	22,22	6	16,67
Interactúa productivamente asumiendo compromisos.	6	16,67	12	33,33	14	38,89	4	11,11
Presenta disposición para aceptar la naturaleza abierta, parcial y cambiante del conocimiento.	5	13,89	19	52,78	8	22,22	4	11,11
Presenta disposición para reconocer la dimensión social del conocimiento y para asumirla responsablemente.	5	13,89	15	41,67	14	38,89	2	5,56
Realiza aportes significativos con respecto a los temas tratados	6	16,67	19	52,78	5	13,89	6	16,67

en la salida								
Busca, selecciona, clasifica y organiza la información de diferentes fuentes.	12	33,33	11	30,56	7	19,44	6	16,67
Da a conocer los resultados de su investigación de manera clara y precisa	0	0,00	19	52,78	13	36,11	4	11,11
Contribuye positivamente en el desarrollo del trabajo en equipo enriqueciendo en análisis de los temas	0	0,00	9	25,00	20	55,56	7	19,44

Fuente. Material de la investigación

Gráfica 11. Representación gráfica de la intervención 3



Fuente. Material de la investigación

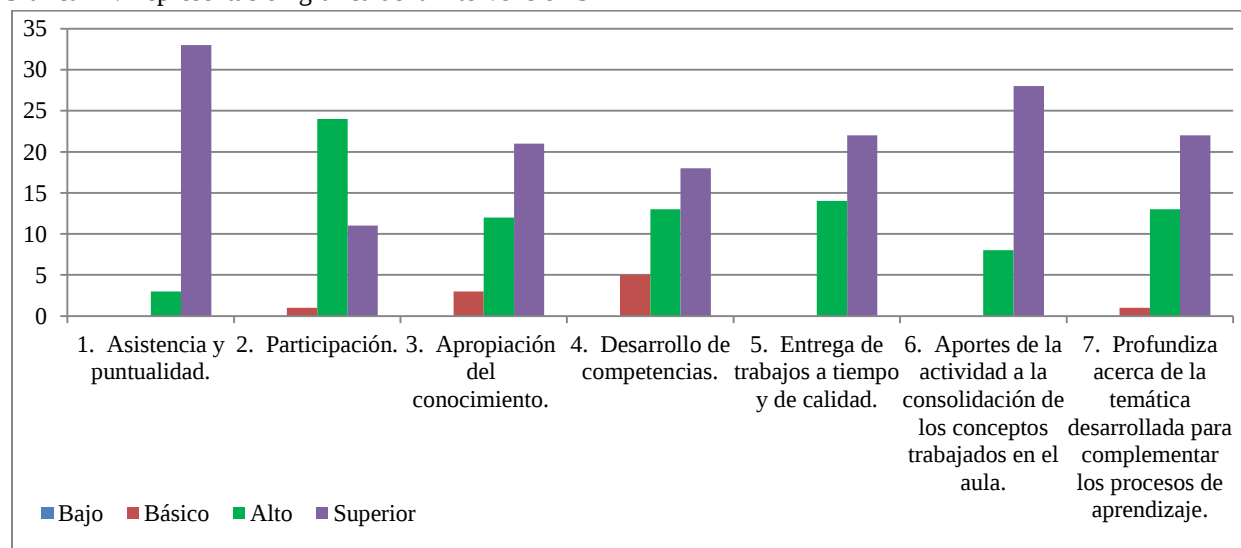
Una vez hecha la autoevaluación por parte de los estudiantes de la intervención desarrollada se observó una fuerte tendencia hacia una percepción bastante positiva que muestra la conveniencia de la puesta en práctica de la estrategia, puesto que como se observa en la tabla 13 los resultados consolidados en su gran mayoría se encuentran en los niveles Alto y Superior.

Tabla 13. Resultados consolidados de la rejilla de observación intervención 3

Parámetro: Autoevaluación	Bajo	%	Básico	%	Alto	%	Superior	%
Asistencia y puntualidad.	0	0,00	0	0,00	3	8,33	33	91,67
Participación.	0	0,00	1	2,78	24	66,67	11	30,56
Apropiación del conocimiento.	0	0,00	3	8,33	12	33,33	21	58,33
Desarrollo de competencias.	0	0,00	5	13,89	13	36,11	18	50,00
Entrega de trabajos a tiempo y de calidad.	0	0,00	0	0,00	14	38,89	22	61,11
Aportes de la actividad a la consolidación de los conceptos trabajados en el aula.	0	0,00	0	0,00	8	22,22	28	77,78
Profundiza acerca de la temática desarrollada para complementar los procesos de aprendizaje.	0	0,00	1	2,78	13	36,11	22	61,11

Fuente. Material de la investigación

Gráfica 12. Representación gráfica de la intervención 3



Fuente. Material de la investigación

Intervención 4: La EE.PP.MM y sus soluciones químicas

A partir de esta intervención didáctica se articularon los contenidos desarrollados en el aula de clases (soluciones químicas y separación de mezclas) con la salida escolar a la planta potabilizadora de agua del municipio de Tierralta. Por consiguiente, los hallazgos de esta intervención podemos evidenciarlos en las siguientes tablas.

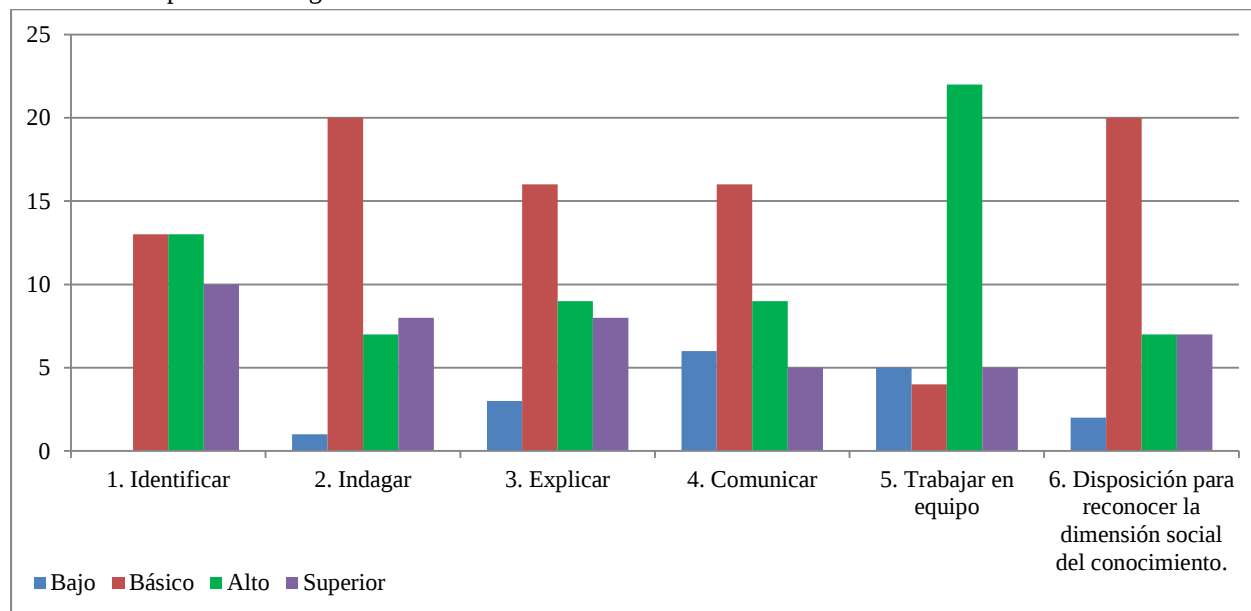
Con respecto a las competencias investigativas de esta intervención, podemos observar en la tabla 14 que en el parámetro de las competencias investigativas, en lo que respecta a la competencia identificar se avanzó, puesto que no encontramos ningún estudiante en el nivel bajo. Con respecto a las competencias de indagar, explicar y comunicar, se dieron avances notables que se evidenciaron en el proceso de intervención y de desarrollo de las estrategias. En lo que concierne al trabajo en equipo, reconocimiento de la dimensión social y aceptación de la naturaleza cambiante del conocimiento, se avanzó en los niveles alto y superior en un punto, lo cual denotó el avance en el desarrollo de estas competencias, sin embargo se siguió profundizando un poco más en ellas para alcanzar mejores resultados.

Tabla 14. Resultados consolidados de la rejilla de observación intervención 4

Parámetro: Competencias investigativas	Bajo	%	Básico	%	Alto	%	Superior	%
Identificar	0	0,00	13	36,11	13	36,11	10	27,78
Indagar	1	2,78	20	55,56	7	19,44	8	22,22
Explicar	3	8,33	16	44,44	9	25,00	8	22,22
Comunicar	6	16,67	16	44,44	9	25,00	5	13,89
Trabajar en equipo	5	13,89	4	11,11	22	61,11	5	13,89
Disposición para reconocer la dimensión social del conocimiento.	2	5,56	20	55,56	7	19,44	7	19,44
Disposición para aceptar la naturaleza cambiante del conocimiento.	5	13,89	16	44,44	8	22,22	7	19,44

Fuente. Material de la investigación

Gráfica 13. Representación gráfica de la intervención 4



Fuente. Material de la investigación

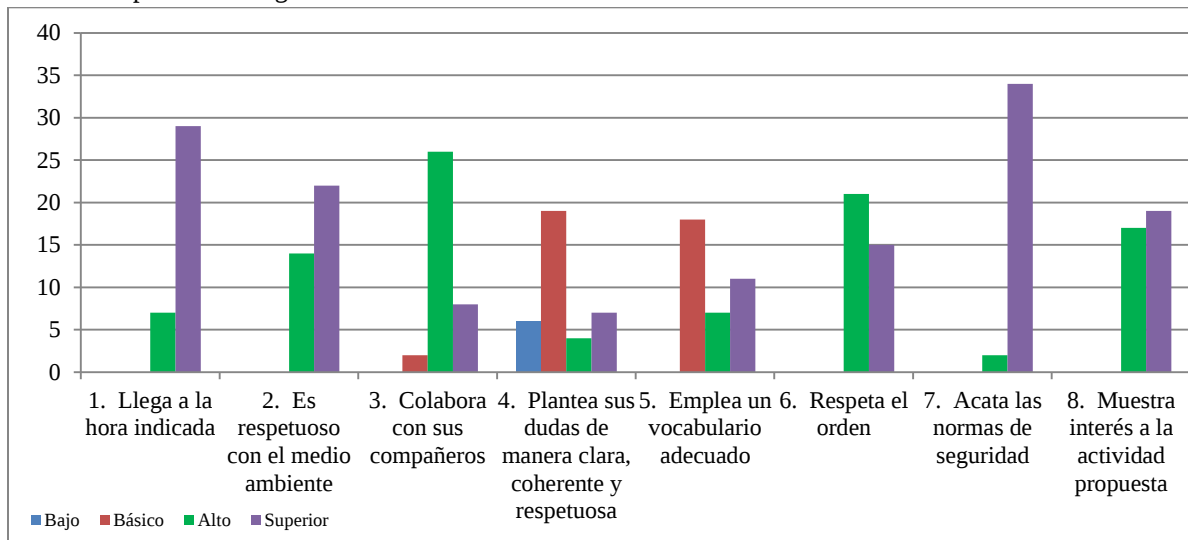
De la tabla 15 podemos decir que la tendencia se mantuvo en un nivel alto, puesto que los estudiantes mostraron buena actitud hacia las actividades propuestas en las intervenciones desarrolladas. Su motivación fue importante en la medida que estuvieron atentos a la hora de cumplir con sus compromisos, como fueron: llegar a la hora indicada, acatar las normas de seguridad, respetar el medio ambiente, cooperar con sus pares, entre otros aspectos, que son manifiestos en el desarrollo de las actividades propuestas.

Tabla 15. Resultados consolidados de la rejilla de observación intervención 4

Parámetro: Actitudes	Bajo	%	Básico	%	Alto	%	Superior	%
Llega a la hora indicada	0	0,00	0	0,00	7	19,44	29	80,56
Es respetuoso con el medio ambiente	0	0,00	0	0,00	14	38,89	22	61,11
Colabora con sus compañeros	0	0,00	2	5,56	26	72,22	8	22,22
Plantea sus dudas de manera clara, coherente y respetuosa	6	16,67	19	52,78	4	11,11	7	19,44
Emplea un vocabulario adecuado	0	0,00	18	50,00	7	19,44	11	30,56
Respeto el orden	0	0,00	0	0,00	21	58,33	15	41,67
Acata las normas de seguridad	0	0,00	0	0,00	2	5,56	34	94,44
Muestra interés a la actividad propuesta	0	0,00	0	0,00	17	47,22	19	52,78

Fuente. Material de la investigación

Gráfica 14. Representación gráfica de la intervención 4



Fuente. Material de la investigación

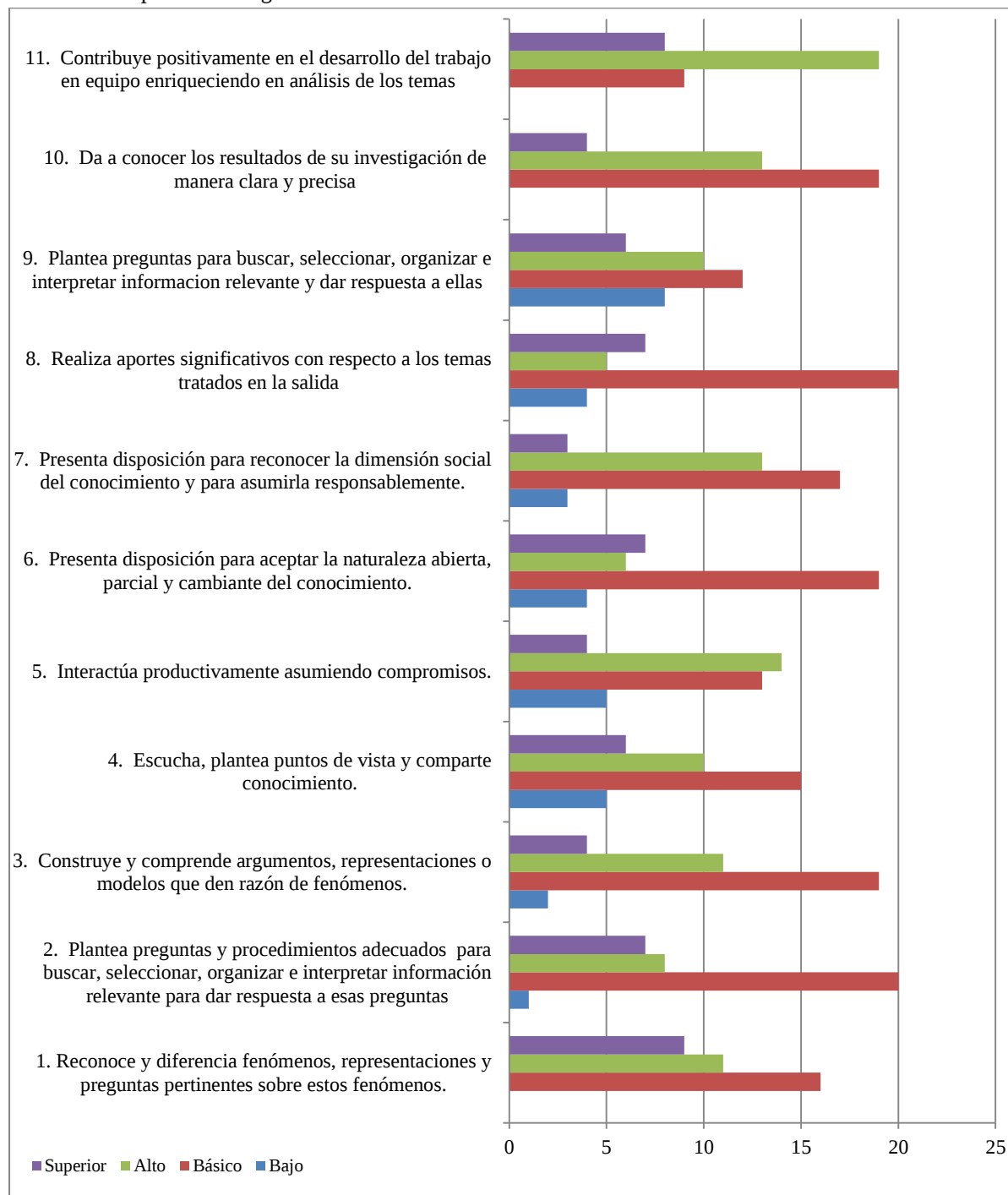
Teniendo en cuenta la tabla 16, que muestra los resultados consolidados de la intervención 4, cuyo parámetro está representado por la heteroevaluación, pudimos observar que se mejoró significativamente en los tres primeros aspectos, reconocimiento y diferenciación de fenómenos; planteamiento de preguntas y desarrollo de procesos adecuados en el manejo de información para resolver problemas del entorno; construcción y comprensión de argumentos, representaciones o modelos que den razón de fenómenos propios del entorno. Desde nuestra reflexión docente, lo anterior se debió a que los estudiantes desarrollaron las competencias investigativas de identificar, indagar, explicar y comunicar, lo que les permitió responder de manera clara y coherente a las distintas pruebas institucionales, como también, a las problemáticas e interrogantes de su propio entorno.

Tabla 16. Resultados consolidados de la rejilla de observación intervención 4

Parámetro: Heteroevaluación	Bajo	%	Básico	%	Alto	%	Superior	%
Reconoce y diferencia fenómenos, representaciones y preguntas pertinentes sobre estos fenómenos.	0	0,00	16	44,44	11	30,56	9	25,00
Plantea preguntas y procedimientos adecuados para buscar, seleccionar, organizar e interpretar información relevante para dar respuesta a esas preguntas	1	2,78	20	55,56	8	22,22	7	19,44
Construye y comprende argumentos, representaciones o modelos que den razón de fenómenos.	2	5,56	19	52,78	11	30,56	4	11,11
Escucha, plantea puntos de vista y comparte conocimiento.	5	13,89	15	41,67	10	27,78	6	16,67
Interactúa productivamente asumiendo compromisos.	5	13,89	13	36,11	14	38,89	4	11,11
Presenta disposición para aceptar la naturaleza abierta, parcial y cambiante del conocimiento.	4	11,11	19	52,78	6	16,67	7	19,44
Presenta disposición para reconocer la dimensión social del conocimiento y para asumirla responsablemente.	3	8,33	17	47,22	13	36,11	3	8,33
Realiza aportes significativos con respecto a los temas tratados en la salida	4	11,11	20	55,56	5	13,89	7	19,44
Busca, selecciona, clasifica y organiza la información de diferentes fuentes.	8	22,22	12	33,33	10	27,78	6	16,67
Da a conocer los resultados de su investigación de manera clara y precisa	0	0,00	19	52,78	13	36,11	4	11,11
Contribuye positivamente en el desarrollo del trabajo en equipo enriqueciendo en análisis de los temas	0	0,00	9	25,00	19	52,78	8	22,22

Fuente. Material de la investigación

Gráfica 15. Representación gráfica de la intervención 4



Fuente. Material de la investigación

En cuanto al parámetro de la autoevaluación de la intervención 4, expuesto en la tabla 17, podemos decir que los estudiantes mostraron una tendencia favorable en cuanto a los criterios contenidos en esta evaluación. En este sentido, los estudiantes siguieron considerando que la estrategia fue adecuada para fortalecer sus conocimientos, desarrollar sus competencias y la consolidación de los conceptos trabajados en el aula.

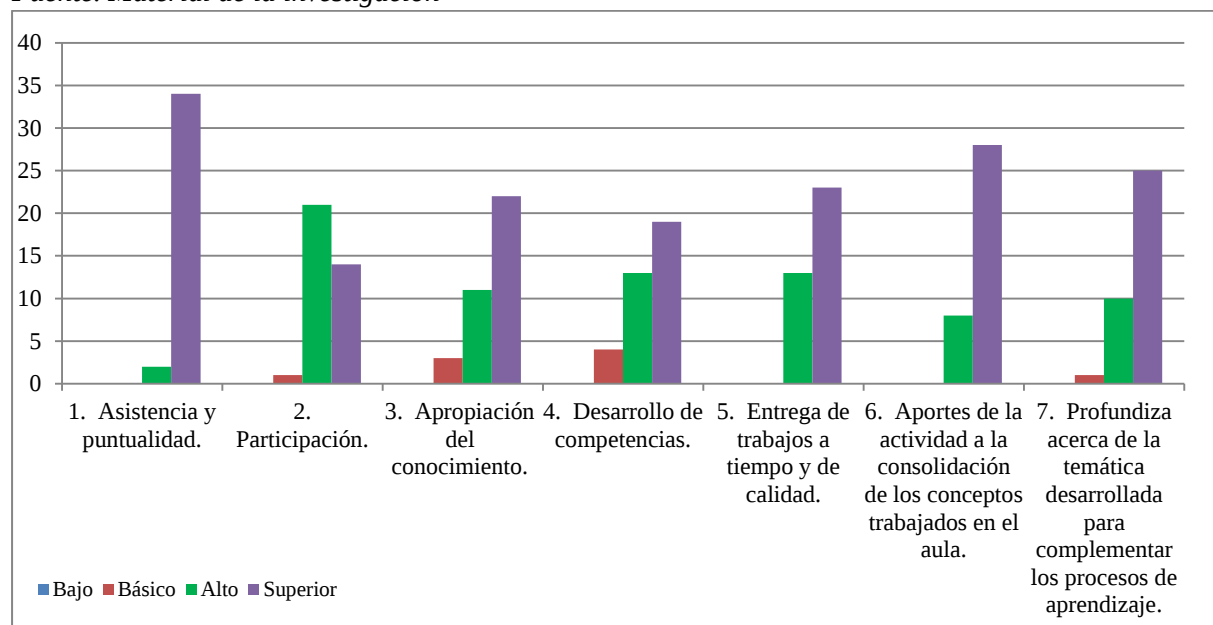
Tabla 17. Resultados consolidados de la rejilla de observación intervención 4

Parámetro: Autoevaluación	Bajo	%	Básico	%	Alto	%	Superior	%
1. Asistencia y puntualidad.	0	0,00	0	0,00	2	5,56	34	94,44
Participación.	0	0,00	1	2,78	21	58,33	14	38,89
Apropiación del conocimiento.	0	0,00	3	8,33	11	30,56	22	61,11
Desarrollo de competencias.	0	0,00	4	11,11	13	36,11	19	52,78
Entrega de trabajos a tiempo y de calidad.	0	0,00	0	0,00	13	36,11	23	63,89
Aportes de la actividad a la consolidación de los conceptos trabajados en el aula.	0	0,00	0	0,00	8	22,22	28	77,78
Profundiza acerca de la temática desarrollada para complementar los procesos de aprendizaje.	0	0,00	1	2,78	10	27,78	25	69,44

Fuente. Material de la investigación

Gráfica 16. Representación gráfica de la intervención 4

Fuente. Material de la investigación



Intervención 5: Las TIC y la topología de la tabla periódica asociada a la laguna de oxidación

Mediante esta intervención didáctica se buscó que los estudiantes desarrollaran competencias investigativas para la identificación, clasificación u ordenación de información científica con el fin de relacionarlas con situaciones del contexto y con conceptos propios de la química como es la tabla periódica. Esta intervención se desarrolló en tres momentos, clase activa, salida escolar a la laguna de oxidación, y momento de cierre y retroalimentación. Así mismo, los hallazgos de esta intervención se sitúan en las tablas 18-19-20-21.

Con respecto a las competencias investigativas de esta intervención, observamos que en la tabla 18, específicamente en las competencias identificar e indagar 8 de cada 10 estudiantes se ubicaron en un nivel alto y/o superior, mientras que en el nivel bajo no se encontró a ninguno de ellos. En cuanto a las competencias explicar y comunicar, aproximadamente 5 de cada 10 estudiantes se ubicaron en un nivel de desempeño alto y superior, mientras que en el nivel de desempeño bajo se encontró a 1 de cada 10 estudiantes aproximadamente, el resto de ellos (4 de cada 10) se situaron en un nivel básico. Con respecto a las competencias trabajar en equipo, reconocimiento de la dimensión social y aceptación de la naturaleza cambiante del conocimiento, de igual forma se tuvo un avance satisfactorio.

Tabla 18. Resultados consolidados de la rejilla de observación intervención 5

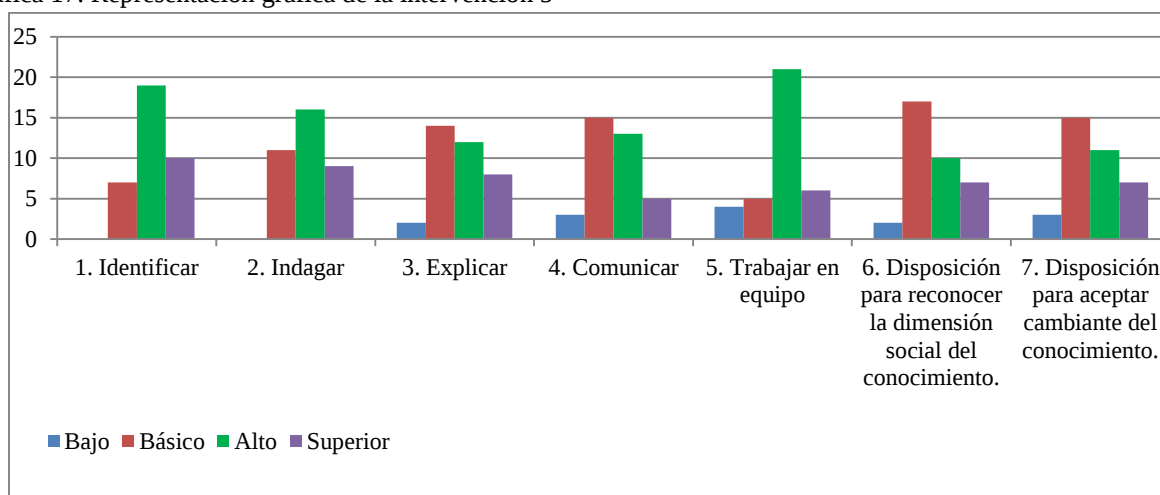
Parámetro: Competencias investigativas	Bajo	%	Básico	%	Alto	%	Superior	%
Identificar	0	0,00	7	19,44	19	52,78	10	27,78
Indagar	0	0,00	11	30,56	16	44,44	9	25,00
Explicar	2	5,56	14	38,89	12	33,33	8	22,22
Comunicar	3	8,33	15	41,67	13	36,11	5	13,89
Trabajar en equipo	4	11,11	5	13,89	21	58,33	6	16,67
Disposición para reconocer la dimensión social del conocimiento.	2	5,56	17	47,22	10	27,78	7	19,44
Disposición para aceptar la naturaleza cambiante del conocimiento.	3	8,33	15	41,67	11	30,56	7	19,44

Fuente. Material de la investigación

Haciendo una comparación con respecto a la primera intervención desarrollada (gráfica 1), podemos afirmar que las intervenciones fueron consolidándose a través de las diferentes salidas escolares; así, en un principio, teníamos que 5 de cada 10 estaban en un nivel bajo y/o básico en lo que respecta a la competencia identificar, mientras que en la competencia indagar se ubicaban 6 de cada 10 en los mismos niveles de desempeño. Por su parte, en las competencias explicar y comunicar encontrábamos 7 de cada 10 estudiantes en los niveles bajo y/o básico en lo que respecta a la primera estrategia desarrollada.

En consonancia con lo antes planteado, consideramos que la aplicación de la estrategia para desarrollar competencias investigativas a través de las salidas escolares fue pertinente, ya que se evidenciaron resultados satisfactorios en los procesos cognitivos de los estudiantes. Por tanto, es oportuno seguir trabajando en la potenciación de esta intervención didáctica en los estudiantes de la institución educativa la Inmaculada, y a la vez, proyectarla hacia otras áreas de conocimiento para consolidarla e insertarla en los planes de áreas.

Gráfica 17. Representación gráfica de la intervención 5



Fuente. Material de la investigación

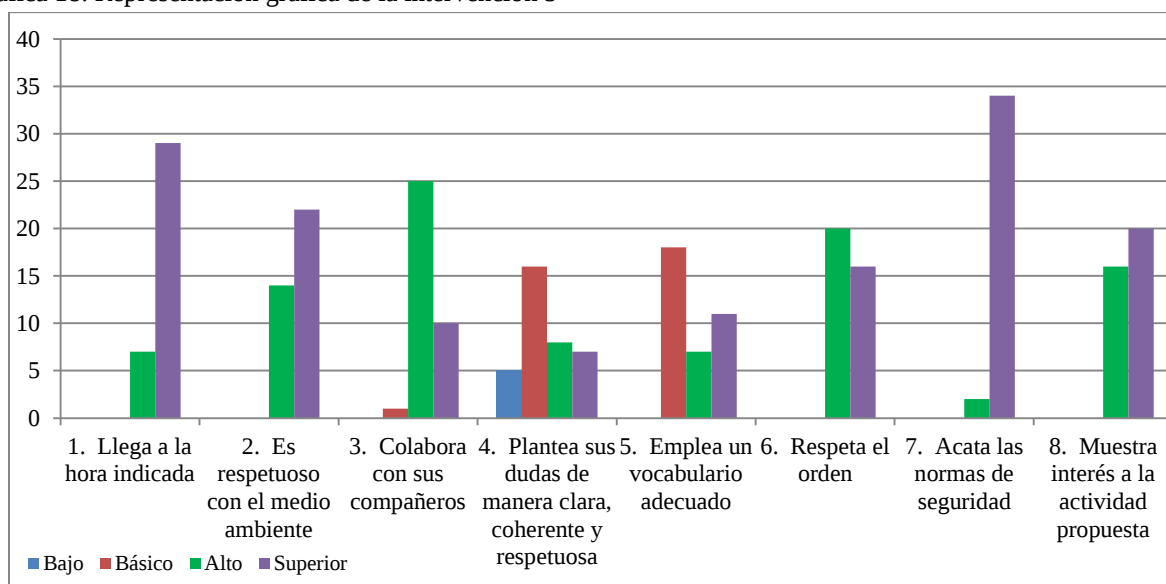
En la tabla 19, que expone los resultados consolidados del parámetro actitudes, encontramos que los estudiantes siguieron mostrando una tendencia positiva a lo largo de las actividades, puesto que su disposición e interés en lo que tiene que ver con el acatamiento del orden, las normas de seguridad, la puntualidad, el respeto con el ambiente, la colaboración con sus compañeros, fue la constante actitudinal de los estudiantes.

Tabla 19. Resultados consolidados de la rejilla de observación intervención 5

Parámetros: Actitudes	Bajo	%	Básico	%	Alto	%	Superior	%
Llega a la hora indicada	0	0,00	0	0,00	7	19,44	29	80,56
Es respetuoso con el medio ambiente	0	0,00	0	0,00	14	38,89	22	61,11
Colabora con sus compañeros	0	0,00	1	2,78	25	69,44	10	27,78
Plantea sus dudas de manera clara, coherente y respetuosa	5	13,89	16	44,44	8	22,22	7	19,44
Emplea un vocabulario adecuado	0	0,00	18	50,00	7	19,44	11	30,56
Respeto el orden	0	0,00	0	0,00	20	55,56	16	44,44
Acata las normas de seguridad	0	0,00	0	0,00	2	5,56	34	94,44
Muestra interés a la actividad propuesta	0	0,00	0	0,00	16	44,44	20	55,56

Fuente. Material de la investigación

Gráfica 18. Representación gráfica de la intervención 5



Fuente. Material de la investigación

En la tabla 20 que expone los resultados de consolidación del parámetro de la heteroevaluación, se pudo observar que más de la mitad de los estudiantes respondieron de manera clara en un nivel de desempeño alto y superior en los diferentes aspectos evaluados. Sin embargo, consideramos que hay que seguir trabajando y profundizando más con los estudiantes, principalmente en lo que tiene que ver con los criterios de la aceptación de la naturaleza

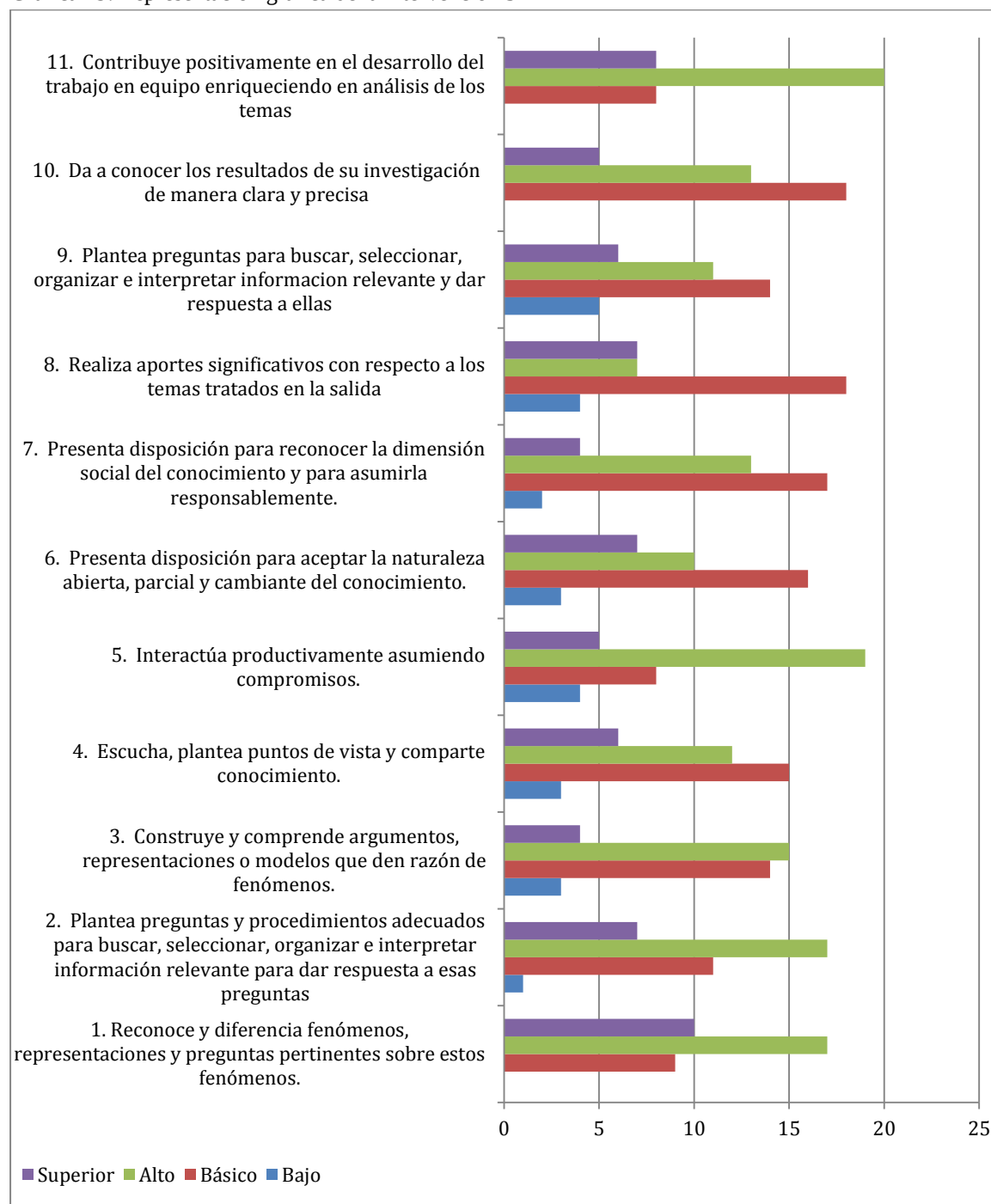
cambiante y el reconocimiento de la dimensión social del conocimiento, de tal forma que sea asumido responsablemente al momento de construirlo y de aplicarlo.

Tabla 20. Resultados consolidados de la rejilla de observación intervención 5

Parámetro: Heteroevaluación	Bajo	%	Básico	%	Alto	%	Superior	%
Reconoce y diferencia fenómenos, representaciones y preguntas pertinentes sobre estos fenómenos.	0	0,00	9	25,00	17	47,22	10	27,78
Plantea preguntas y procedimientos adecuados para buscar, seleccionar, organizar e interpretar información relevante para dar respuesta a esas preguntas	1	2,78	11	30,56	17	47,22	7	19,44
Construye y comprende argumentos, representaciones o modelos que den razón de fenómenos.	3	8,33	14	38,89	15	41,67	4	11,11
Escucha, plantea puntos de vista y comparte conocimiento.	3	8,33	15	41,67	12	33,33	6	16,67
Interactúa productivamente asumiendo compromisos.	4	11,11	8	22,22	19	52,78	5	13,89
Presenta disposición para aceptar la naturaleza abierta, parcial y cambiante del conocimiento.	3	8,33	16	44,44	10	27,78	7	19,44
Presenta disposición para reconocer la dimensión social del conocimiento y para asumirla responsablemente.	2	5,56	17	47,22	13	36,11	4	11,11
Realiza aportes significativos con respecto a los temas tratados en la salida	4	11,11	18	50,00	7	19,44	7	19,44
Busca, selecciona, clasifica y organiza la información de diferentes fuentes.	5	13,89	14	38,89	11	30,56	6	16,67
Da a conocer los resultados de su investigación de manera clara y precisa	0	0,00	18	50,00	13	36,11	5	13,89
Contribuye positivamente en el desarrollo del trabajo en equipo enriqueciendo en análisis de los temas	0	0,00	8	22,22	20	55,56	8	22,22

Fuente. Material de la investigación

Gráfica 19. Representación gráfica de la intervención 5



Fuente. Material de la investigación

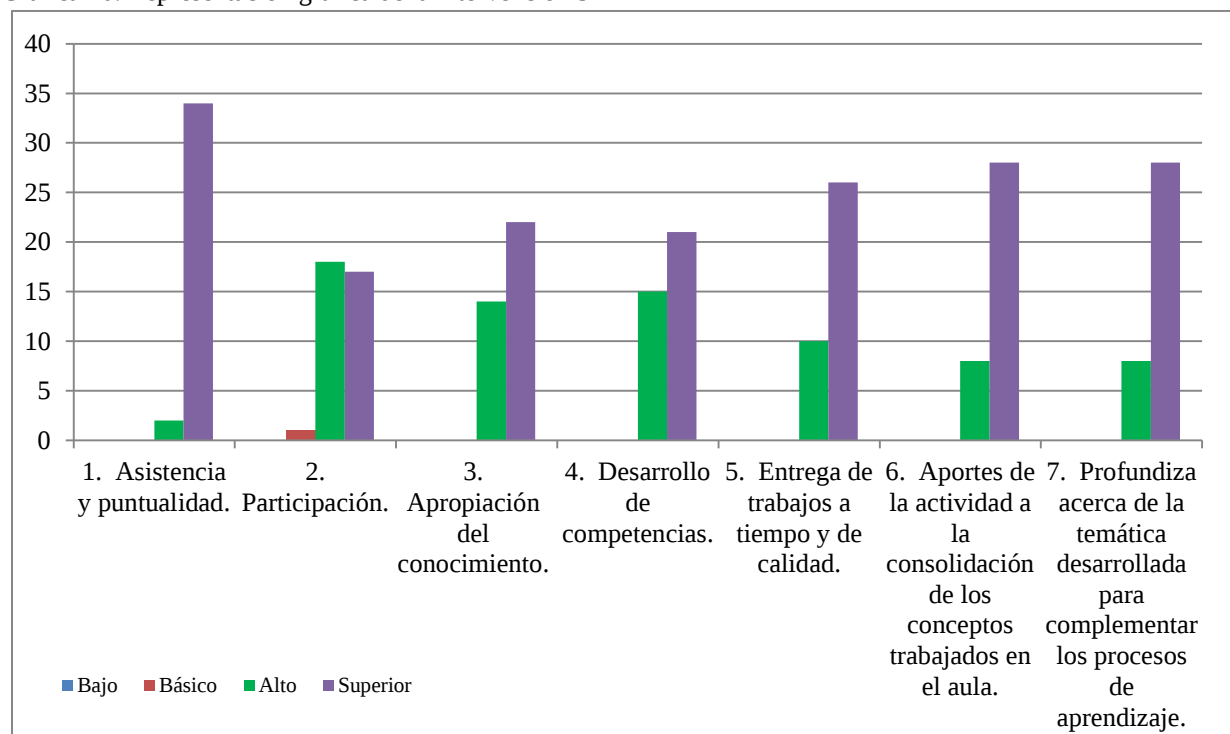
El parámetro de la autoevaluación expuesto en la tabla 21 da cuenta de la tendencia favorable que han seguido mostrando los estudiantes al momento de abordar los criterios por los cuales se les evalúa. De acuerdo a esto, se puede decir que los estudiantes consideraron una vez más que la estrategia didáctica fue pertinente, tanto para el fortalecimiento y consolidación de los conocimientos trabajados en el aula, como para el desarrollo de competencias investigativas.

Tabla 21. Resultados consolidados de la rejilla de observación intervención 5

Parámetro: Autoevaluación	Bajo	%	Básico	%	Alto	%	Superior	%
Asistencia y puntualidad.	0	0,00	0	0,00	2	5,56	34	94,44
Participación.	0	0,00	1	2,78	18	50,00	17	47,22
Apropiación del conocimiento.	0	0,00	0	0,00	14	38,89	22	61,11
Desarrollo de competencias.	0	0,00	0	0,00	15	41,67	21	58,33
Entrega de trabajos a tiempo y de calidad.	0	0,00	0	0,00	10	27,78	26	72,22
Aportes de la actividad a la consolidación de los conceptos trabajados en el aula.	0	0,00	0	0,00	8	22,22	28	77,78
Profundiza acerca de la temática desarrollada para complementar los procesos de aprendizaje.	0	0,00	0	0,00	8	22,22	28	77,78

Fuente. Material de la investigación

Gráfica 20. Representación gráfica de la intervención 5



Fuente. Material de la investigación

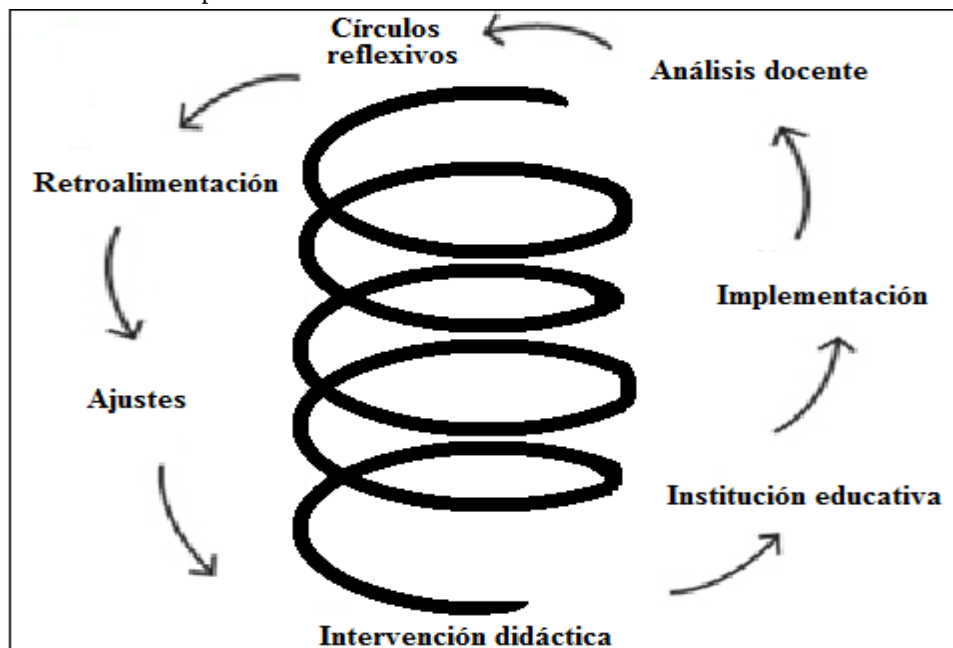
Al finalizar, los criterios de evaluación de esta intervención, consideramos que la aplicación de salidas escolares para desarrollar competencias investigativas fue oportuna y pertinente, puesto que permitió contextualizar la ciencia, de tal forma que los estudiantes pudieron dar cuenta de los fenómenos dados en su entorno y los relacionaron con los conceptos propios de la química para dar posibles soluciones a estos fenómenos y problemas que se les presentaron.

De acuerdo al apartado anterior, es pertinente que esta intervención didáctica se aplique a otras áreas del currículo, y a la vez, se articule al PEI de la institución, por tanto, mostraremos a continuación una proyección de intervención institucional a un término de dos años, en donde se usarán las salidas escolares para potenciar diferentes competencias de acuerdo al área donde se desarrollen.

Espiralidad del proceso (Segunda visita *in situ*)

Después de desarrolladas las intervenciones didácticas se inició un proceso de espiralidad reflexiva, es decir, un proceso de retroalimentación en el que mediados por los tutores correspondientes se inició un diálogo con miembros de la comunidad educativa, entre ellos, los estudiantes sujetos de intervención, padres de familia, directivos docentes y docentes pares. En este diálogo se mostró, por parte de los maestrantes, los resultados obtenidos a lo largo del proceso de intervención y una vez expuestos se les dio la palabra a los estudiantes, padres de familia y directivos docentes, con el fin de realizar una retroalimentación para el proceso de intervención desarrollado por los maestrantes, para que de esta forma y a través de una reflexión conjunta y con los aportes hechos por los demás miembros de la comunidad educativa, poder realizar ajustes a las intervenciones didácticas y elaborar un cronograma o una proyección a dos años en las demás áreas fundamentales del currículo institucional.

Ilustración 1. Proceso de espiralidad reflexiva



Fuente: elaboración grupo investigador.

De este diálogo surgieron reflexiones que han sido tomadas como hallazgos en el proceso de investigación llevado a cabo con los estudiantes de la institución. A continuación, daremos a conocer las intervenciones realizadas por los estudiantes y padres de familia.

Para iniciar, resaltaremos la importancia que le dieron los estudiantes a este tipo de investigación situada y contextualizada con todo lo relativo a sus intereses, de tal forma que la motivación y la contextualización fue uno de los temas que ellos abordaron en sus aportes. Así, el estudiante Luis Vega expresó: *“Para nosotros los estudiantes, fue muy importante que saliéramos, porque no es lo mismo dar clases y que el profe nos diga como estudiar, estudiar y estudiar. Para nosotros fue importante salir, tocar, palpar y aprender más sobre el medio ambiente; porque aprendimos estudiando de otra manera, por medio de la motivación, de la salida pedagógica donde nos daban charlas y aprendimos más sobre los conceptos que uno tenía en el aula”*.

La estudiante María Fernanda Esquivel nos habla sobre la motivación con respecto al desarrollo de esta estrategia didáctica, *“yo antes como que no estaba tan motivada en las clases de él (Docente de química), incluso yo hablaba con mi mamá y yo le decía, mami no sé por qué no capto (risas), y... ajá exactamente, o sea no se me quedaba nada, me aburría y eso le pasa a*

todo el mundo, pero desde que los profesores han implementado eso con nosotros (salidas escolares) en realidad he notado el cambio, y creo que él se ha dado cuenta por las notas y eso... han cambiado”.

De igual forma, la estudiante Carolina Tordecilla expresa en las siguientes líneas la importancia de contextualizar la investigación, *“yo también voy a hablar sobre las salidas, porque uno aprende más saliendo y experimentando las cosas; no es lo mismo que nos digan cómo sembrar un árbol a hacerlo uno mismo, así aprende uno más”.*

En cuanto al aprendizaje significativo, el estudiante Manuel Blanquiceth afirma, *“a mí me gustó mucho porque los profesores en clase nos hablan sobre los óxidos, el agua y como salimos allá vimos los químicos que le echaban al agua, como la manejaban, como la limpiaban, ya que eso lo utilizamos mucho y el agua se utiliza diariamente para consumo y otras cosas”.*

En este mismo orden, la estudiante Mariana Ruiz argumenta, *“para mí fue una experiencia muy chévere, porque para nadie es un secreto que en el Municipio tenemos muchos problemas con el agua, no llega todos los días y yo siempre por mi parte había querido saber cómo era tratada y siempre había querido ir a las empresas y todo, entonces para nosotros fue una experiencia muy chévere ya que experimentamos eso”.*

Con respecto a la evaluación de la estrategia y a su pertinencia en el fortalecimiento de los procesos de aula, el estudiante Adrián Urruchurtu consideró que, *“se ve un favorecimiento hacia nosotros, un favorecimiento hacia la institución, porque no es tanto la manera de aprendizaje si no lo que nos queda en realidad a nosotros, ya, un interés que nos ha quedado, una motivación; una motivación desde la parte del aula, o sea comienza desde el aula y cuando queremos llevarlo a la parte didáctica, o sea que tenemos que realizar, ya tenemos un conocimiento mayor en esa parte; y no solo lo hemos visto en la parte de química, si no en áreas como matemáticas, sociales, lengua castellana y otras actividades que inculcan en ellas; y no se queda atrás que todos sabemos que en el congreso que hubo en Cartagena (ARNA 2017), se llevó un solo proyecto que fue el de química, pero en Tunja (I Congreso Internacional de Educaciones, Pedagogías y Didácticas) se llevaron tres que fueron: dos de lengua y uno de química; o sea hemos visto que se ha dado un proceso más allá, no solamente nos hemos quedado en una sola área, siempre hemos ido más allá y hemos rebasado los límites, tanto los estudiantes como los profesores”.*

De igual forma, una madre de familia que hizo acompañamiento en las distintas salidas escolares dio su punto de vista (Enelia Perea Cabria), *“eh... bueno, eh... que les comento, me gustó mucho eh... la práctica que los niños tuvieron fue de mucho conocimiento para ellos, me gustó, o sea a parte de lo que vimos allá del aprendizaje que tuvimos; la atención que nos brindaron, porque fue excelente, me gustó mucho porque en muchos niños vi que ampliaron su visión, al ver ellos allá todo ese proceso: lo que les enseñaron, lo que les explicaron cada uno de los guías que tuvimos, muchos niños ampliaron su visión y pensaron en más allá... en lo que yo quiero ser, en lo que yo puedo practicar, en lo que a mí me gustaría ser, fue lo que más me gustó de todo, porque ellos ampliaron, o sea, como que no se quedaron allí, me gustaría ser esto, quiero llegar hasta allá”*.

Por último, una categoría que emergió de las intervenciones de los estudiantes fue la del impacto ambiental y social, en donde la estudiante Valentina Baquero intervino señalando, *“cuando fuimos a la laguna de oxidación nos dimos cuenta de cuanta suciedad había en esa laguna, y que después de esa laguna (el agua) se iba nuevamente a consumir. Entonces vimos... ¡eh! Nosotros (gestos de preocupación), entonces bueno, con respecto al impacto ecológico fue grande porque al ver tanta suciedad y pensar que nosotros la volvíamos a consumir (el agua), si me entiendes. Cuando llegué a mi casa yo le dije mami (mamá), tu sabes que, si tú echas ese sucio allí, tú sabes que eso se va a usar de nuevo, por favor concientízate mami”*.

Complementando lo expresado anteriormente, la estudiante María Fernanda Esquivel consideró al respecto, *“bueno como ella habló del impacto ambiental (Valentina Baquero), cuando fuimos a la hidroeléctrica, fuimos eh por la zona, por la laguna, y nos estuvieron contando que tuvieron que desplazar a los indígenas, entonces eso... el impacto que causó en la cultura también, porque ellos al venirse, al desplazarse de su hábitat natural y venirse para acá (cabecera municipal) de alguna u otra manera pierden sus costumbres y eso es perder de una u otra forma la cultura y lo que representa al municipio o a Tierralta”*.

De acuerdo a las intervenciones desarrolladas por los diferentes miembros de la red conversacional, el grupo de maestrantes realizamos un ejercicio de reflexión docente donde rescatamos todas las opiniones dadas en el sentido de realizar ajustes a las intervenciones llevadas a cabo y, a la vez, teniendo en cuenta las sugerencias expuestas, elaborar una proyección institucional a dos años, en donde las salidas escolares se constituyen en la estrategia esencial para desarrollar dichas intervenciones.

PROYECCIÓN DE INTERVENCIÓN INSTITUCIONAL A DOS AÑOS

De acuerdo a lo expresado en el apartado anterior, en cuanto a retomar las impresiones de la visita *in situ*, en el ejercicio de espiralidad reflexiva, se elaboró en conjunto con los miembros de la comunidad educativa una proyección institucional a un término de dos años, la cual se aplicará tomando las salidas escolares como estrategia didáctica fundamental para desarrollar diversos tipos de competencias en las áreas de Lengua Castellana, Matemáticas y Ciencias Sociales. En sentido, se llevarán a cabo diferentes salidas escolares durante los años lectivos 2018 y 2019, donde se tendrá en cuenta como primera medida las normas de seguridad y los debidos permisos legales pertinentes, como también, el desarrollo de por lo menos una de éstas por período académico, en cada una de las áreas anteriormente mencionadas.

Lengua Castellana

De acuerdo a los estándares básicos de competencias del lenguaje, las competencias pertinentes para trabajar en esta área son la producción textual, comprensión e interpretación textual, literatura, medios de comunicación y otros sistemas simbólicos, y ética de la comunicación. En la tabla 22, se presenta el cronograma de actividades que da cuenta de la realización de las salidas escolares en el área de Lengua Castellana en los años 2018-2019.

Tabla 22. Proyección intervención área de Lengua Castellana años 2018-2019

Fecha	Actividades	Tema
Primer período 2018-2019	Salida escolar a la Biblioteca Municipal Pedro Nel Rodríguez	-Categorías gramaticales
Segundo período 2018-2019	Salida escolar al Museo Sergio Restrepo de Tierralta	-La descripción y explicación
Tercer período 2018-2019	Salida escolar al Periódico al Meridiano de Córdoba	-Medios de comunicación -La noticia -El periodismo entre la realidad y la ficción
Cuarto período 2018-2019	Salida escolar a la Emisora SR Stereo	-El diálogo y la entrevista

Fuente. Material de la investigación

Matemáticas

Con respecto a los estándares básicos del área de matemáticas establecidos por el Ministerio de Educación Nacional, las competencias apropiadas para llevar a cabo en esta área están determinados por los cinco pensamientos matemáticos, pensamiento métrico y sistemas de medidas; pensamiento aleatorio y sistema de datos; pensamiento variacional y sistemas algebraicos y analíticos; pensamiento numérico y sistemas numéricos; pensamiento espacial y sistemas geométricos. En la tabla 23 se da a conocer el cronograma de actividades establecido para la realización de las salidas escolares en el área de Matemáticas en los años 2018-2019.

Tabla 23. Proyección intervención área de Matemáticas años 2018-2019

Fecha	Actividades	Tema
Primer período 2018-2019	Salida escolar al polideportivo municipal “Oscar Negrete”.	-Área y perímetro de figuras planas
Segundo período 2018-2019	Salida escolar a la tienda de la institución educativa	-Suma de números naturales
Tercer período 2018-2019	Salida escolar al barrio 20 de julio para realizar una encuesta sobre las próximas elecciones presidenciales	-Análisis e interpretación de gráficas estadísticas
Cuarto período 2018-2019	Salida escolar al mercado municipal de Tierralta	-Proporciones y Regla de tres simple.

Fuente. Material de la investigación

Ciencias sociales

Teniendo en cuenta los estándares básicos de Ciencias Sociales expuestos por el Ministerio de Educación Nacional, las competencias adecuadas para desarrollar en ésta área de conocimiento tienen que ver con la manera de aproximarse al conocimiento como lo hacen los científicos y las científicas (acciones concretas de pensamiento y de producción para la construcción de un mundo mejor); el manejo de los conocimientos propios de las ciencias sociales (competencias basadas en los conocimientos específicos desarrollados por estas ciencias); y el desarrollo de compromisos personales y sociales (competencias referidas a las responsabilidades personales que debemos asumir en sociedad, la valoración crítica de los descubrimientos y avances de las ciencias sociales).

La tabla 24 que se presenta a continuación, nos da a conocer el cronograma de actividades para la realización de las salidas escolares en el área de Ciencias Sociales en los años 2018-2019.

Tabla 24. Proyección intervención área de Ciencias Sociales años 2018-2019

Fecha	Actividades	Tema
Primer período 2018-2019	Salida escolar a una sesión del Concejo Municipal de Tierralta	-La política: Ramas del poder público.
Segundo período 2018-2019	Salida Escolar a las instalaciones de hidroeléctrica URRÁ S.A.	-La empresa y clasificación de las empresas
Tercer período 2018-2019	Centro Comercial Buenavista Montería.	-La comercialización
Cuarto período 2018-2019	Salida escolar al parque municipal “Santiago Canabal” de Tierralta.	-Los bienes públicos

Fuente. Material de la investigación

Básica Primaria (Primero)

Para el grado primero se desarrollarán distintas salidas escolares en las cuatro áreas básicas (Ciencias Naturales, Ciencias Sociales, Matemáticas y Lengua Castellana). En estas salidas escolares se potenciarán las competencias antes mencionadas para cada una de estas áreas. La Tabla 25 nos ilustra el cronograma de actividades para desarrollar las salidas escolares en las áreas de Ciencias Naturales, Ciencias Sociales, Matemáticas y Lengua Castellana en el grado primero de la institución educativa.

Tabla 25. Proyección intervención áreas de Ciencias Naturales, Ciencias Sociales, Matemáticas y Lengua Castellana en el Grado Primero años 2018-2019

Fecha	Actividades	Tema
Primer período 2018-2019	Salida escolar a las instalaciones de la institución educativa	-El colegio y sus dependencias
Segundo período 2018-2019	Salida escolar a la rivera de la quebrada del Juy	-Seres vivos
Tercer período 2018-2019	Salida a la tienda escolar de la institución	-Suma y resta
Cuarto período 2018-2019	Salida a la Emisora Libertad Stereo	-Medios de comunicación

Fuente. Material de la investigación

CONCLUSIONES

Después de haber consolidado el presente trabajo, de acuerdo a los objetivos y propósitos de intervención, cuya característica primordial radica en el hecho de escoger una estrategia didáctica en forma consensuada entre los docentes autores y los miembros de la comunidad educativa, que diera cuenta de una problemática didáctica a intervenir para mejorar los procesos de enseñanza en la institución, a través de un proceso de reflexión docente podemos dar a conocer las siguientes conclusiones que tienen en cuenta los aspectos más relevantes del trabajo realizado.

A través de un trabajo de cartografía social, pudimos conocer más a fondo aspectos relevantes de la historia de la institución educativa la Inmaculada, los cuales hasta ese entonces eran desconocidos, entre ellos podemos mencionar las diferentes razones sociales sobre las cuales ésta ha ido evolucionando, el tránsito que tuvo para convertirse de una institución de naturaleza femenina a una de naturaleza mixta y el contexto socioeconómico en el que se desenvuelven las familias que conforman la comunidad educativa. De igual forma, pudimos comprender mejor lo concerniente a nuestro modelo pedagógico y su articulación con el PEI de la institución que nos permitió replantear estrategias didácticas que no estaban acordes con el enfoque institucional.

Con respecto a lo epistemológico, teniendo en cuenta que el trabajo de investigación se basó en el enfoque sistémico, pudimos darnos cuenta que la escuela se constituye como un sistema del cual somos parte. Por tanto, no puede verse a la institución como un objeto de estudio de fenómenos aislados, sino que tiene que verse como parte de un todo, en donde a través de la relación escuela-contexto se buscan como propósitos fundamentales el beneficio de las partes involucradas en el sistema. Esto nos quiere decir que el enfoque sistémico se constituye en un planteamiento apropiado para realizar investigaciones cualitativas dentro de la escuela, y a la vez, formalizar una serie de intervenciones didácticas que le permitan a los docentes mejorar sus procesos de enseñanza en las aulas escolares.

De acuerdo con lo anterior, la investigación en didáctica es un proceso para la reflexión docente, ya que nos permite mejorar nuestras prácticas de aula, reinventar nuestras concepciones e innovar nuestras estrategias de enseñanza. Por tanto, consideramos que el docente dentro del aula se convierte en un investigador que está en disposición de adquirir habilidades, destrezas y conocimientos que lo conlleven a liberarse de prácticas tradicionales, es decir, que transforme sus

paradigmas utilizando recursos del medio, formar redes académicas con pares investigadores y convertirse en un sujeto activo dentro del proceso educativo.

En cuanto a la metodología de investigación intervención, pudimos darnos cuenta del tránsito de una cibernética de primer orden, la cual creíamos que era la única forma de hacer investigación y en la que siempre como investigadores nos ubicábamos por fuera del sistema, a una cibernética de segundo orden desarrollada a través de una visita *in situ* en la que nos convertimos en observadores de nuestras propias observaciones y, a través de un ejercicio consensuado con toda la comunidad educativa se lograron priorizar las principales problemáticas didácticas a intervenir. Seguidamente, por medio de un ejercicio de reflexividad generativa, se hizo un tránsito a una cibernética de tercer orden, donde se analizó lo trascendental de la experiencia y se tomaron las decisiones pertinentes sobre la definición de la propuesta o problemática didáctica a intervenir.

Teniendo en cuenta los referentes teóricos, lo que se refiere a la didáctica, pudimos determinar que existe variedad de concepciones sobre la misma, en particular, concordamos con el concepto dado por Litwin (1998), quien entiende a la didáctica como una teoría que trata sobre el desarrollo del proceso de enseñanza en la cual el docente desarrolla una estructuración de su práctica de manera personal, de tal forma que permita dar cuenta de unas prácticas de enseñanza contextualizadas y significativas. En lo que concierne a nuestra práctica docente en la institución pudimos darnos cuenta que esa enseñanza contextualizada y significativa a la que se refiere el autor distaba de las ejercidas por nosotros, lo que conllevó a un replanteamiento de nuestro quehacer docente en lo que se refiere a las estrategias didácticas implementadas para el desarrollo de las clases.

En lo referente a las didácticas específicas y enmarcando nuestra investigación dentro de la química, pudimos evidenciar que esta didáctica es relativamente nueva (Izquierdo, 2014), por lo que aún se siguen indagando por las problemáticas relacionadas con su enseñanza, ya que muchas veces se enseña esta área como una ciencia abstracta y descontextualizada. Sin embargo, en nuestro caso, a través de indagaciones pudimos superar estas barreras por medio de la investigación escolar con los estudiantes de la institución, en la medida que ellos se convirtieron en actores y constructores de su propio conocimiento, capaces de dar posibles soluciones a las situaciones o problemas surgidos en su entorno inmediato.

En relación con las salidas escolares, podemos decir que ha sido una estrategia a la que muchas veces no se le da la importancia que merece, de una parte, porque no son eventuales dentro de la escuela, y de otra, porque se encuentran desarticuladas del currículo ya que no son constantes y se realizan como actividades aisladas (Ruíz, 2006). En nuestra investigación, consideramos que las salidas escolares son fundamentales para alcanzar los objetivos propuestos dado que se desarrollaron en espacios que generaron interés en nuestros estudiantes, develando experiencias significativas al entrar en contacto directo con los fenómenos que se estudiaron, como también, desarrollando en los jóvenes competencias investigativas.

En lo concerniente a las competencias investigativas, se buscó desarrollar en los estudiantes aquellas que el ICFES evalúa (identificar, indagar y explicar) o considera relevantes desarrollar en los procesos de enseñanza (comunicar, trabajar en equipo, posición para reconocer la dimensión social del conocimiento y disposición para aceptar la naturaleza cambiante del conocimiento), por tanto, el modelo de enseñanza de las ciencias que consideramos pertinente para desarrollar nuestra propuesta didáctica fue el modelo de enseñanza de las ciencias por investigación propuesto por Ruiz (2007). Este modelo permitió desarrollar en nuestros estudiantes competencias investigativas, en la medida en que se convirtieron en sujetos activos, capaces de explicar o plantear sus posturas frente a la investigación que se estaba abordando, y, sobre todo, porque iban construyendo su propio conocimiento desde el desarrollo de procesos investigativos.

A través de la elaboración de unas rejillas de observación, se pudo dar cuenta de los diferentes niveles de desempeño alcanzados por los estudiantes y el grado de desarrollo que estos fueron mostrando en el transcurso de la aplicación de las distintas estrategias didácticas. Estas rejillas fueron discriminadas teniendo en cuenta cuatro parámetros de evaluación, competencias investigativas, actitudes, heteroevaluación y autoevaluación, en las cuales la observación se convirtió en un aspecto fundamental para diligenciarlas. En este sentido, se hicieron revisiones de los diarios de campo, las grabaciones de las clases y las salidas, audios, entrevistas; fotografías; transcripciones realizadas a grabaciones y audios, y, los formatos de autoevaluación diligenciados por ellos.

En cuanto a las competencias investigativas, en lo que concierne a la competencia identificar, se inició en la primera estrategia didáctica con 10 estudiantes en nivel bajo y con 13 estudiantes en nivel básico; al finalizar la última estrategia, encontramos que ningún estudiante se ubicó en el

nivel bajo y sólo 7 en nivel básico, esto nos indica que 8 de cada 10 estudiantes presentaron un nivel de desempeño alto y/o superior en esta competencia.

En la competencia indagar, al inicio de la primera estrategia encontramos 18 estudiantes en nivel de desempeño bajo y 5 estudiantes en nivel de desempeño básico; al desarrollar la última estrategia, se evidenció que ningún estudiante se encontraba en nivel de desempeño bajo y 11 se ubicaron en el nivel de desempeño básico. Esto nos muestra que 7 de cada 10 estudiantes se situaron en nivel de desempeño alto o superior.

En la competencia explicar, al iniciar la primera estrategia se encontró que 17 estudiantes presentaban un nivel de desempeño bajo y 9 estudiantes un nivel de desempeño básico; en la última estrategia aplicada se pudo constatar que 2 estudiantes se encontraban en nivel bajo y 14 de ellos en un nivel básico. Esto nos presenta que 6 de cada 10 estudiantes alcanzaron a ubicarse en nivel alto y/o superior. Por tanto, desde nuestra reflexión docente podemos argumentar que la aplicación de esta estrategia fue pertinente dado que se avanzó en forma significativa en lo que respecta al desarrollo de competencias investigativas en los estudiantes de la institución educativa la Inmaculada.

Las salidas escolares implementadas en nuestro trabajo de investigación (salida escolar a Urrá, al restaurante escolar, a la bocatomía Chapineros, a las Empresas Públicas Municipales y a la laguna de oxidación) como estrategia didáctica, nos ha permitido vivenciar experiencias significativas desde su planificación, organización, implementación y evaluación, dado que a través de las actividades planteadas en ella se pudo favorecer el crecimiento personal y académico, tanto de los estudiantes como de los docentes y padres de familia acompañantes, lo que da cuenta de la importancia del trabajo en equipo, la disposición y compromiso de los integrantes del proceso.

Con las salidas escolares se pudo evidenciar que los estudiantes confrontaron los conocimientos previos y los adquiridos en el aula de clase, con los obtenidos en el contexto local o entorno (externo a la institución) y aplicaron estos nuevos conocimientos para resolver situaciones problemas, lo que desarrolló en ellos competencias científicas e investigativas.

La evaluación de las salidas escolares se desarrolló de manera permanente, atendiendo a los intereses, expectativas, y ritmos de aprendizaje de los estudiantes, donde los resultados tuvieron un orden significativo de gran relevancia.

A través de una segunda visita in situ se hizo un ejercicio de espiralidad reflexiva, donde los estudiantes, padres de familia, directivos docentes y pares docentes pudieron expresar sus apreciaciones con respecto a la aplicación de la estrategia didáctica, en la cual se observó una aceptación y apoyo. Los estudiantes consideraron que a través de esta estrategia pudieron adquirir aprendizajes significativos, dentro de los cuales emergió una categoría no considerada en un principio por el grupo de maestrantes, el impacto ambiental y social.

En la red conversacional de la espiralidad reflexiva se hizo una proyección institucional para seguir aplicando la estrategia a un tiempo de dos años (2018-2019), no solamente en el área de química, sino también, en las áreas de matemáticas, ciencias sociales y lengua castellana, aceptando las sugerencias sobre posibles sitios por parte de los estudiantes para realizar salidas escolares; además de esto, en cada una de las áreas se estarán potenciando competencias propias de cada una de ellas.

Con el desarrollo de este trabajo de maestría y como docentes investigadores, es importante dar a conocer a la comunidad académica los resultados obtenidos en el mismo, por tanto, los resultados y avances que se habían realizado fueron expuestos en eventos internacionales como ARNA 2017 realizado en Cartagena y el I Congreso Internacional de Educación, Pedagogías y Didácticas de la UPTC en la ciudad de Tunja (esta última ponencia se encuentra inscrita para ser publicada en las memorias de dicho Congreso).

REFERENCIAS

- Abreu, O., Gallegos, M., Jácome, J., Martínez, R. (2017). *La didáctica: Epistemología y definición en la facultad de ciencias administrativas y económicas de la Universidad Técnica del Norte de Ecuador*. *Revista Formación Universitaria*. Vol. 10 (3), 81-92.
- Aguado, H., Sánchez, L., Flórez, R. (2016). *Fomentar la investigación escolar en la asignatura de química en el grado 11-1 de la institución educativa José Manuel Saavedra Galindo del municipio de Santiago de Cali a partir del cine*. Tesis de posgrado. Fundación Universidad Los Libertadores. Santiago. Cali: Colombia.
- Arnold, M., Osorio, F. (1998). *Introducción a los conceptos básicos de la teoría general de sistemas*. *Cinta moebio* (3).
- Ausubel, D., Novak, J., Hanesian, H. (1983). *Psicología educativa: un punto de vista cognoscitivo*. México: Trillas.
- Baquedano, J. (2015). *Enseñanza-aprendizaje de las ciencias naturales fuera del aula de educación infantil: propuestas de intervención educativa*. Tesis de pregrado. Universidad de Valladolid. Soria: España.
- Baraldi, V. (s.f.). *La investigación en didáctica: acerca de sus temas y problemas*. Itinerarios educativos. Recuperado de <https://bibliotecavirtual.unl.edu.ar/ojs/index.php/Itinerarios/article/download/.../4953>
- Barberà, E. (1999). *Evaluación de la enseñanza, evaluación del aprendizaje*. Barcelona: Edebé.
- Bejarano, D. (2016). *La investigación como estrategia de enseñanza de las ciencias naturales: Concepciones pedagógicas de los docentes de educación media en el instituto pedagógico nacional*. *Biografía*. Vol. 9 (17). Recuperado de <http://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/bio-grafia/article/view/5813>
- Bennett, J., Holman, J. (2002). Context-based approaches to the teaching of chemistry: what are they and what are their effects? , en Gilbert, J. (ed): *Chemical Education: Towards research-based practice*. Kluwer. Dordrecht.
- Bolívar, A. (2010). *Competencias básicas y currículo*. Editorial Síntesis. Madrid: España.
- Bravo, I. (2014). *La investigación escolar como elemento metodológico para el aprendizaje del tema enlace químico en grado 10-2 de la I.E Alberto Carvajal Borrero*. Tesis de posgrado. Palmira: Colombia: Universidad Nacional de Colombia.

- Brett, C. (2010). Hacia el nuevo paradigma de la cibernética de segundo orden. Tomado de: <http://www.iieh.com/informacion/articulos/informacion/informacion-hacia-el-nuevo-paradigma-de-la-cibernetica-de-segundo-orden>
- Bulte, A., de Jong, O., Pilot, A. (2005). A development research approach to designing a chemistry curriculum using authentic practices as contexts. Comunicación presentada en las IV jornadas internacionales para la enseñanza universitaria de la química. Mérida, Yucatán: México.
- Caamaño, A. (2007). Modelizar y contextualizar el currículo de química: un proceso en constante desarrollo. En Izquierdo, M., Caamaño, A., Quintanilla, M. (Eds). *Investigar en la enseñanza de la química. Nuevos horizontes: contextualizar y modelizar*. Universitat Autònoma de Barcelona. Cerdanyola del Vallés.
- Camacho, J., Quintanilla, M. (2008). *Resolución de problemas científicos desde la historia de las ciencias: Retos y desafíos para promover competencias cognitivas lingüísticas en la química escolar*. *Ciencia y Educação*, 14 (2). Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/2510/251019505002.pdf>
- Camilloni, A., Davini, M., Edelstein, G., Litwin, E., Souto, M. y Barco, S. (1998). Corrientes didácticas contemporáneas: El campo de la didáctica: la búsqueda de una nueva agenda, por Edith Litwin. Argentina: Paidós.
- Cano, M. (2009). *La investigación escolar: un asunto de enseñanza y aprendizaje en el Educación Secundaria*, *Revista Investigación en la escuela*. N° 67, 63-79.
- Cañal, P., Lledó, Á., Pozuelos, F. y Travé, G. (1997). *Investigar en la escuela: elementos para una enseñanza alternativa*. Editorial Diada Editora. Sevilla: España.
- Cañón, L., Mendivelso, M. y Torres, C. (2006). Hacia un aprendizaje comprensivo de la investigación: una propuesta para el desarrollo de las competencias investigativas en la educación básica y media. Editorial Delfín Ltda. Bogotá: Colombia.
- Carr, W., Kemmis, S. (1988). Teoría crítica de la enseñanza. La investigación acción en la formación del profesorado. Editorial Martínez Roca. Madrid: España.
- Castellanos, B., Fernández, A., Llivina, M., Arencibia, V. y Hernández, R. (2003). *Esquema conceptual, referencial y operativo sobre la investigación educativa*. La Habana: Centro de estudios educacionales ISP.

- Ceniceros, D. (2003). *El profesor como investigador: Una perspectiva crítica*. Revista *Investigación Educativa Duranguense*. N° 2, 4-10.
- Cerda, H. (2007). *Por qué y para qué la investigación formativa*. IX Congreso Departamental de Educación Física y Construcción de Ciudadanía. Medellín, Instituto Universitario de Educación Física. Recuperado de <https://es.scribd.com/.../001-Unidad-i-Ix-Congreso-Departamental-de-Educacion-Fisica>
- Chevallard, Yves (1997). *La transposición didáctica. Del Saber Sabio al Saber Enseñado*. Editorial AIQUE. Buenos Aires: Argentina.
- Cochran-Smith, M. y Lytle, S. (1990). *Research on teaching and teacher research: The issues that divide*. Revista *Educational Researcher*, Vol. 19(2), 2-11.
- Coll, C. (1988). *Significado y sentido en el aprendizaje escolar. Reflexiones en torno al concepto de aprendizaje significativo*. Revista *Infancia y aprendizaje*. N° 41, 131-142.
- Con Gómez, S., Chávez, V. (s,f). Recuperado de: https://www.academia.edu/6315849/Metodolog%C3%ADa_de_la_intervenci%C3%B3n_educativa_en_la_pr%C3%A1ctica_del_docente_del_Nivel_Medio_Superior
- Davini, M. (2008). *Métodos de enseñanza: didáctica general para maestros y profesores*. Editorial Santillana. Buenos Aires: Argentina.
- Denzin, N., Lincoln, Y. (2005). *The Sage Handbook of Qualitative Research*. Third Edition. Thousand Oaks: Sage Publications. Texas: EE.UU.
- Díaz H., D. (1999). *La didáctica universitaria: Referencia imprescindible para una enseñanza de calidad*. Revista electrónica interuniversitaria de formación del profesorado. Vol. 2 (1), 107-116).
- Díaz-Barriga, Á. (1995). *Didáctica: Aportes para una polémica*, Buenos Aires: Aique Grupo Editor.
- Díaz-Barriga, Á. (1998). *La investigación en el campo de la didáctica. Modelos históricos*. Revista *Perfiles Educativos*. N° 80. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=13208002>
- Díaz-Barriga, Á. (2013). *Secuencias de aprendizaje. ¿Un problema del enfoque de competencias o un reencuentro con perspectivas didácticas?* Profesorado. Revista de Curriculum y Formación de profesorado, Vol. 17 (3), 10-33.

- Duit, R. (2007). *Science education research internationally: conceptions, research methods, domains of research*. *Revista Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*. Vol. 3(1), 3-15.
- Elliot, J. (1990). *La investigación-acción en educación*. Editorial Morata. España.
- Escribano, A. (2004). *Aprender a enseñar: Fundamentos de didáctica general*. Ediciones de la Universidad de Castilla-La Mancha. Cuenca: España.
- Estorch, P., Gómez, M., González, E., Quesada, M., Quijano, R. (1993). *Salimos y aprendemos*. Junta de Andalucía: Consejería de Educación y Ciencia.
- Fernández, J. (2017). *Las salidas didácticas al entorno como recurso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias*. Tesis de pregrado. Palencia: Universidad de Valladolid.
- Feo, R. (2010). *Orientaciones básicas para el diseño de estrategias didácticas*. *Revista Tendencias pedagógicas*. Vol. 16, 221-236.
- Fried, D. (2010). *Procesos generativos en el diálogo: complejidad, emergencia y auto-organización*. *Revista Plumilla Educativa*. N° 7, 61-73.
- Gallego, J y Mata, F. (2009) "El Diseño Didáctico, Objetivos y Fines" Recuperado desde http://issuu.com/patguadtru/docs/didactiva_ver_1_-_1 Consultado el 5 de febrero de 2017.
- García, A. (1995). *Notas sobre la teoría general de sistemas*. *Revista general de información y documentación*. Vol. 5 (1) 197-213.
- García, A. (1994). *Los itinerarios didácticos: una de las claves para la enseñanza y comprensión de la Geografía*. *Didáctica de las Ciencias Sociales, Geografía e Historia. Los procedimientos en Historia*. *Revista IBER* (1),117-126.
- Garrachón, L. (2015). *Las salidas escolares en primaria*. Tesis de pregrado. Universidad de Valladolid. Palencia: España.
- Gil, D. (1994). *Relaciones entre conocimiento escolar y conocimiento científico*. *Revista Investigación en la Escuela*. Vol. 23, 17-32.
- Gimeno, J. (1988). *El curriculum como marco de la experiencia de aprendizaje escolar*. En Coll, C., Gimeno, J., Santos, M. y Torres, J. *El marco curricular de una escuela renovada*. Madrid: Editorial Popular, M.E.C.
- Gimeno-Sacristán, J. (1997a). *El currículo institucional debe ser la sensatez colectivamente organizada*. *Revista Novedades Educativas*. N° 79, 12-13.

- Gómez, A. (2006). *Construcción de explicaciones científicas. Educación y Pedagogía. Vol. 18 (45), 73-83.*
- Gómez, A. (2013). *Estudio del papel de la experimentación y la mediación analógica en un proceso de modelización en la enseñanza de la biología*, IX congreso Internacional sobre investigación en Didáctica de las Ciencias. *Revista Enseñanza de las ciencias*. Girona: España. Recuperado de <http://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/307315/397289>
- Gómez, G. (1981). *La teoría general de sistemas aplicadas al análisis del centro escolar. Revista de educación. N° 266, 5-40.*
- González, I. (2010). *Prospectiva de las didácticas específicas, una rama de las ciencias de la educación para la eficacia en el aula. Perspectiva educacional, formación de profesores. Vol. 49 (1), 1-31.*
- Gilbert, J. (2006). *On the Nature of "Context" in Chemical Education. Revista International Journal of Science Education. Vol. 28 (9). 957-976.*
- Gürtler, L., Huber, G. (2007). *Modos de pensar y estrategias de la investigación cualitativa. Liberabit. N° 13, 37-52.*
- Ibarra, M. y Melo, G. (2016). *Prácticas pedagógicas de innovación y emprendimiento en el aula, para construir aprendizajes significativos con los estudiantes de grado quinto de la IEM Francisco de la Villota de Pasto. Tesis de maestría. Universidad Santo Tomás. San Juan de Pasto: Colombia.*
- ICFES. (2007) *Fundamentación Conceptual Área de Ciencias Naturales* http://www.colombiaaprende.edu.co/html/competencias/1746/articles-335459_pdf_2.pdf
- Izquierdo, M. (2004). *Un nuevo enfoque de la enseñanza de la química: contextualizar y modelizar. Revista The Journal of the Argentine Chemical Society. Vol. 92 (4/6), 115-136.*
- Izquierdo, M. (2014). *Pasado y presente de la química: su función didáctica. En Merino, C., Arellano, M., Adúriz-Bravo, A. (Eds). Avances en didáctica de la química: Modelos y lenguajes. Valparaíso: Ediciones Universitarias Valparaíso.*
- Jara, R. (2012). *Modelos didácticos de profesores de química en formación inicial. Un modelo de intervención docente para la enseñanza del enlace químico y la promoción de*

- competencias de pensamiento científico a través de narrativas*. Tesis doctoral. Santiago: Pontificia Universidad Católica de Chile.
- Jenkins E. (2001) Research in Science Education in Europe: Retrospect and Prospect. In: Behrendt, H., Dahncke, H., Duit, R., Gräber, W., Komorek, M., Kross, A., Reiska, P. (eds) *Research in Science Education - Past, Present, and Future*. Springer, Dordrecht.
- Jiménez, M. (2010). Métodos de separación de mezclas. Recuperado de: www.publicacionesdidacticas.com/hemeroteca/articulo/004170/articulo-pdf
- Juárez, P. (2009). *El medio ambiente y otros recursos didácticos para la enseñanza*. Revista *Digital Ciencia y Didáctica*. Vol. 7, 204-209.
- Latorre, A. (2008). *La investigación-acción: Conocer y cambiar la práctica educativa*. Barcelona: Grao.
- Leiva, O. (2013). *Formación en Investigación: Una Propuesta de Enseñanza para el Colegio Gimnasio los Pinares*. Tesis de maestría. Medellín: Universidad Nacional de Colombia.
- Libâneo, J. (2014). *La integración entre el conocimiento disciplinar y el conocimiento pedagógico en la formación de profesores y la contribución de la teoría de la enseñanza de Vasili Davidov*. Revista de Didácticas Específicas. N° 10, 5-37.
- Litwin, E. (1993). *La investigación en el campo de la didáctica*. Revista Educación. Vol. II (4), 199-206.
- Litwin, E. (1997). Configuraciones didácticas. Editorial Paidós. Buenos Aires: Argentina.
- Litwin, E. (1998). La evaluación: campo de controversias o un nuevo lugar para la buena enseñanza. En Camilloini, A., Celman, S., Litwin, E. y Palou de Maté, M. *La evaluación de los aprendizajes en el debate didáctico contemporáneo*. Buenos Aires: Paidós.
- López, F., Manrique, R., Otero, S. (1990). *Los sistemas observantes: conceptos, estrategias y entrenamiento en terapia familiar sistémica*. Revista de la asociación española de neuropsiquiatría. Vol. 10 (33), 203-220.
- Lucio, R. (1989). *Educación y pedagogía, enseñanza y didáctica: Diferencias y relaciones*. Revista de la Universidad de la Salle. N°17, 35-46.
- Luque, D., Quintero, C., Villalobos, F. (2012). *Desarrollo de competencias investigativas básicas mediante el aprendizaje basado en proyectos como estrategia de enseñanza*. Revista Actualidades Pedagógicas. N° 60, 29-49.

- Maldonado, L., Landazábal, D., Hernández, J., Ruiz, Y., Claro, A., Vanegas, H., Cruz, S., (2007). *Visibilidad y formación en investigación. Estrategias para el desarrollo de competencias investigativas. Revista Studiositas. Vol. 2 (2), 43-56.*
- Martínez, I. (2016). *Las salidas escolares como recurso educativo para la etapa de Educación Infantil: un paseo didáctico al Cristo del Otero (Palencia).* Tesis de pregrado. Universidad de Valladolid. Palencia: España.
- Martínez, E. (2009). *Química I con enfoque en competencias.* Editorial CENGAGE LEARNING. México D.F. Disponible en https://issuu.com/cengagelatam/docs/qu_mica_mart_nez_issuu
- Maturana, H., Von Foerster, H. (1988). *Biología, Cibernética y comunicación.* Buenos Aires: Seminario organizado por la Asociación Sistémica.
- MEN. (2004). Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales y Ciencias Sociales. <http://www.mineduacion.gov.co/1759/w3-article-81033.html>
- MEN. (2006). Estándares básicos de competencias en lenguaje, matemáticas, ciencias y ciudadanas. http://www.mineduacion.gov.co/1759/articles-40021_recurso_1.pdf
- Menéndez, E. (1995). *Didáctica general, didáctica específica e investigación en didáctica de la lengua.* Revista El Guiniguada. N° (6/7), 155-174.
- Meroni, G., Copello, M., Paredes, J. (2015). *Enseñar química en contexto. Una dimensión de la innovación didáctica en educación secundaria.* Revista Educación Química. Vol. 26, 275-280.
- Millis, B. (1996). *Cooperative Learning. Materials presented at the University of Tennessee at Chattanooga Instructional Excellence Retreat.* Disponible en <https://www.utc.edu/walker-center-teaching-learning/teaching-resources/cooperative-learning.php>
- Mohamed, M., Pérez, M., Montero, M. (2017). *Salidas pedagógicas como metodología de refuerzo en la Enseñanza Secundaria.* Revista ReiDoCrea. Vol. 6 (16), 194-210.
- Molina, M., Palomeque, L., Carriazo, J. (2016). *Experiencias en la enseñanza de la química con el uso de kits de laboratorio.* Revista Entre Ciencia e Ingeniería. N° 20, 76-81.
- Montero, A. (2011). *Los paseos y excursiones escolares: una práctica higiénica de influencia anglosajona.* En Hernández, J. (Ed), *Influencias Inglesas en la Educación Española e Iberoamericana (1810-2010).* Editorial Salamanca. España.

- Mora, A. (2005). *Hagamos ciencias con los niños*. Ponencia presentada en el VII Congreso Nacional de Ciencias Exploraciones fuera y dentro del aula, Santo Domingo de Heredia, Costa Rica. Universidad de Costa Rica. Disponible en <http://www.cientec.or.cr/exploraciones/ponenciaspdf/ArabelaMora.pdf>
- Morin, E. (1996). *Introducción al pensamiento complejo*. España: Gedisa.
- Obaya, A., Ponce, R. (2007). *La secuencia didáctica como herramienta del proceso enseñanza aprendizaje en el área de Químico biológicas*. *Revista ContactoS*. N° 63, 19-25.
- Orellana, D. (2012). *Didácticas específicas: ¿lógicas de los saberes disciplinares o enseñanzas situadas?* *CONHISREMI, Revista universitaria de investigación y diálogo académico*. Vol. 8 (1), 95-110.
- Páez, J. (2016). *El Desarrollo de competencias investigativas basadas en la concepción sistémica de ambiente, en estudiantes de la escuela Normal Superior de Montería*. Tesis de maestría. Medellín: Universidad Nacional de Colombia.
- Paixão, F. (2004). *Mezclas en la vida cotidiana. Una propuesta de enseñanza basada en una orientación ciencia tecnología y sociedad y en la resolución de situaciones problemáticas*. *Revista Eureka sobre enseñanza y divulgación de la ciencia*. Vol. 1. (3, 205-212).
- Parlamento Europeo. (2006). “Recomendación del Parlamento Europeo y del Consejo. Sobre las competencias clave para el aprendizaje permanente”. En: <http://eurlex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2006:394:0010:0018:ES:PDF>
- Pérez, A. (2007). *Aprender a enseñar. La construcción del conocimiento en la formación del profesorado*. En Pérez, A., Martínez, M., Tey, A., Essombra, M., González, M. *Profesorado y otros profesionales de la educación*. Ediciones Octaedro. Barcelona: España.
- Porlán, R. (1999). *Hacia un modelo de enseñanza-aprendizaje de las ciencias por investigación, en Kufman, M. y Fumagalli, L. Enseñar Ciencias Naturales*. Buenos Aires: Paidós
- Pozo, J., Gómez, C. (2006). *Aprender y enseñar ciencias*. Editorial Morata. Madrid: España.
- Rajadell, N. (2002). *La importancia de las estrategias docentes para la resolución de conflictos en el aula*. *Revista electrónica interuniversitaria de formación del profesorado*. Vol. 5 (3), 1-7. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=1034539>

- Restrepo, B. (2003). *Conceptos y aplicaciones de la investigación formativa, y criterios para evaluar la investigación científica en sentido estricto*. Consejo Nacional de Acreditación, Colombia. Disponible en https://www.cna.gov.co/1741/articles-186502_doc_academico5.pdf
- Restrepo, G. (s.f.). Los elementos químicos, su matemática y relación con el sistema periódico. Revista BISTUA. Recuperado de: http://www.unipamplona.edu.co/unipamplona/portaIG/home_10/recursos/general/pag_contenido/publicaciones/bistua_revista_ciencias_basica/2004/11082010/rev_bis_vol2_num1_art10.pdf
- Rodríguez-Roselló, M. MENTAL, un Lenguaje Formal Universal Basado en 12 Arquetipos de la Conciencia Aplicaciones – Sistémica – Cibernética. Recuperado de <http://marosello.net/espa%C3%B1ol/mental.htm>
- Rosario, R., Flórez, A., Ortiz, P., Rodríguez, S., Mercado, J., Racines, N. (2017). *Investigación escolar como estrategia para enseñar química en la IE La Inmaculada Tierralta Córdoba*. Revista Neuronum. Vol. 3 (1), 64-73.
- Rosell, W. y Más, M. (2003). *El enfoque sistémico en el contenido de la enseñanza*. Revista cubana de Educación Médica Superior. Vol. 17 (2), 11-16.
- Ruiz, F. (2007). *Modelos didácticos para la enseñanza de las ciencias naturales*. Revista Latinoamericana de Estudios Educativos (Colombia). Vol. 3(2), 41-60.
- Sánchez, D. (2012). *Formación de competencias investigativas en las y los estudiantes de la asignatura de ciencias naturales de tercer curso de ciclo común en el Instituto “Gabriela Núñez”*. Tesis de maestría. Tegucigalpa: México: Universidad pedagógica nacional Francisco Morazán.
- Sandoval, M., Mandolesi, M., y Cura, R. (2013). *Estrategias didácticas para la enseñanza de la química en la educación superior*. Revista Educ. Educ. Vol. 16 (1), 126-138.
- Santiago, P. (2013). *Aporte de la cibernética de segundo orden como estrategia pedagógica en la educación universitaria*. Tomado de: <http://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/10654/5015/2/SantiagoLozanoPastorAlexander2010.pdf>
- Schön, D. (1992). *La formación de profesionales reflexivos. Hacia un nuevo diseño de la enseñanza y el aprendizaje en las profesiones*. Editorial Paidós. Barcelona: España.

Disponible en <http://csmvigo.com/pedagogia/files/2016/07/D.A.-SCH%C3%96N-LA-FORMACI%C3%93N-DE-PROFESIONALES-REFLEXIVOS.pdf>

- Stadler, M. (2002). *Topología General*. Universidad del país Vasco: Facultad de ciencia y tecnología.
- Stenhouse, L. (1984). *Investigación y desarrollo del currículo*. Madrid: Morata.
- Stoker, K. (1964). *Principios de didáctica moderna*. Buenos Aires: Kapeluz.
- Susa, C. (2009). *Intervención/investigación: una mirada desde la complejidad*. *Revista Tendencias & Retos*. Vol. 14, 237-243.
- Tamayo, M. (204). *Proceso de la Investigación Científica*. 4ta Edición. México: Limusa.
- Tejada, J. (2008). Innovación didáctica y formación del profesorado. En A. De La Herrán y J. Paredes (Eds.). *Didáctica General. La práctica de la enseñanza en educación infantil, primaria y secundaria*. Madrid: McGraw-Hill.
- Titone, R. (1981). *Metodología didáctica*. Madrid: Rialp.
- Torres, A. (2017). Intervención e investigación educativa. Tomado de: http://www.milenio.com/firmas/alfonso_torres_hernandez/Intervencion-investigacion-educativa_18_891090944.html
- Torres, H., Girón, D. (2010). *Didáctica General*. San José de Costa Rica: Lao autores.
- Torres, J. (2002). Sin muros en las aulas: el currículum integrado. En Sacristán, A. (Coord.). *Lecturas de Didáctica*. Madrid: Universidad Nacional de Educación a Distancia.
- Vergara, M. (2015). La investigación didáctica y su función cualificadora en la formación docente: una aproximación curricular de la maestría en didáctica de la facultad de educación en la USTA Colombia. En Porta, L., Laurentis, C., Pereyra, S., Branda, S., VIII jornadas nacionales y 1º congreso Internacional sobre la formación del profesorado “Narración, investigación y reflexión sobre las prácticas”. Universidad Nacional de Mar del Plata. Mar del Plata: Argentina. Disponible en <http://www.mdp.edu.ar/humanidades/pedagogia/jornadas/jprof2015/ponencias/vergara.pdf>
- Villada, D. (2007). *Competencias*. Manizales: Sintagma.
- Vilarrasa, A. (2003). *Salir del aula. Reapropiarse del contexto. Didáctica de las ciencias sociales, geografía e historia*. *Revista Iber*. N° 36, 5-6.

- Von Foerster, H. (1973). *Cybernetic of cybernetics. Physiology of revolution. Revista The cybernetician. Vol. 3, 30-32.*
- Vygotsky, L. (1987). *Mind in society.* Cambridge, Mass: Harvard University Press.
- Westbroek, H., Bulte, A., Pilot, A. (2001). Development of a prototype module: an example of a new vision on A-level Chemistry curriculum, en O. de Jong, E.R. Savelsbergh, A. Alblas (Eds), *Teaching for scientific literacy. Context, competency and curriculum*, Utrecht University, Centre for Science and Mathematics Education.
- Wiener, N. (1948). *Cybernetics or control and communication in the animal and the machine.* Massachusetts Institute of Technology. The MIT Press. Cambridge, Massachusetts.
- Willmann, O. (1948) *Teoría de la formación humana: La didáctica como teoría de la formación humana en sus relaciones con la investigación social y con la historia de la educación.* Madrid: Instituto San José de Calasanz de pedagogía.
- Yin, R. (2009). *Case Study Research. Design and Methods* (4th ed.). New York: Sage.
- Zapata, J. P. (2016). *Contexto en la enseñanza de las ciencias: Análisis al contexto en la enseñanza de la física.* Revista Góndola, enseñanza y aprendizaje de las ciencias. Vol. 11 (2), 193-211.
- Zabalza, M. (2006). *Didáctica de la Educación Infantil.* Madrid: Narcea.