

**EL APRENDIZAJE POR INDAGACIÓN, UNA ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA LA
ENSEÑANZA Y EL APRENDIZAJE LAS DISOLUCIONES QUÍMICAS**

NATHALY AVILAN CASTILLO

UNIVERSIDAD EXTERNADO DE COLOMBIA

Facultad de Ciencias de la Educación

Maestría en Educación en la modalidad de profundización

BOGOTÁ D. C., 31 de Agosto de 2018

**EL APRENDIZAJE POR INDAGACIÓN (API), UNA ESTRATEGIA DIDÁCTICA
PARA LA ENSEÑANZA Y EL APRENDIZAJE LAS DISOLUCIONES QUÍMICAS**

NATHALY AVILAN CASTILLO

Proyecto presentado para optar al título de Magister en Educación en la Modalidad de

Profundización

Asesor

Adry Liliana Manrique Lagos

UNIVERSIDAD EXTERNADO DE COLOMBIA

Facultad de Ciencias de la Educación

Maestría en Educación en la Modalidad de Profundización

BOGOTÁ D. C., 31 de Agosto de 2018

TABLA DE CONTENIDO

LISTA DE ANEXOS.....	5
LISTA DE FIGURAS.....	6
LISTA DE TABLAS.....	7
RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN.....	8
INTRODUCCIÓN.....	12
1. DIAGNÓSTICO INSTITUCIONAL.....	14
1.1 Análisis del contexto institucional.....	14
1.2 Identificación de necesidades y problemas en la enseñanza – aprendizaje.....	15
2. PROBLEMA GENERADOR.....	17
2.1 Problema generador de la intervención.....	17
2.2 Delimitación del problema generador de la intervención.....	17
2.2.1 Con respecto a los Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA).....	19
2.2.2 Con respecto a los Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales.....	19
2.3 Pregunta orientadora de la intervención.....	20
2.4 Hipótesis de acción.....	20
2.5 Referentes teóricos y metodológicos que sustentan la intervención.....	21
2.5.1 Análisis didáctico.....	21
2.5.2 Análisis Disciplinar.....	24
2.5.2.1 Ideas previas y obstáculos de aprendizaje.....	25
2.5.2.2 Conceptos fundamentales acerca de las disoluciones químicas.....	27
3. RUTA DE ACCIÓN.....	31
3.1 Objetivos de la intervención.....	31
3.1.1 General.....	31
3.1.2 Específicos.....	31
3.2 Propósitos de aprendizaje.....	32
3.3 Participantes.....	32
3.4 Estrategia didáctica y metodológica.....	33
3.4.1 Datos generales.....	33
3.4.2 Descripción de la secuencia didáctica.....	34
3.4.3 Fases de la secuencia didáctica.....	34

3.5	Planeación de actividades.....	36
3.6	Instrumentos de evaluación de los aprendizajes.....	41
3.6.1	Test de ideas previas.....	41
3.6.2	Portafolio.....	42
3.6.3	Criterios de evaluación de los aprendizajes.....	42
4.	SISTEMATIZACIÓN DE LA EXPERIENCIA DE INTERVENCIÓN.....	44
4.1	Descripción de la intervención.....	45
4.2	Reflexión sobre las acciones pedagógicas realizadas.....	47
4.3	Sistematización de la práctica pedagógica en torno a la propuesta de intervención.....	48
4.3.1	CATEGORÍA 1: Proceso de enseñanza-aprendizaje.....	49
4.3.1.1	Cambio Conceptual.....	49
4.3.1.2	Recursos TIC.....	52
4.3.1.3	Trabajo práctico de laboratorio.....	56
4.3.2	CATEGORÍA 2: Componente actitudinal.....	59
4.3.2.1	Motivación hacia la clase.....	59
4.3.2.2	Clima escolar.....	65
4.4	Evaluación de la propuesta de intervención.....	67
5.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	70
5.1	Conclusiones.....	70
5.2	Recomendaciones.....	72
5.3	Propuesta de proyección institucional.....	73
5.3.1	Plan de acción.....	73
5.3.2	Objetivo General.....	73
5.3.3	Objetivos Específicos.....	73
5.3.4	Participantes.....	74
5.3.5	Actividades a realizar.....	74
5.3.6	Cronograma.....	75

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1. Instrumentos aplicados a docentes, directivos docentes, estudiantes y análisis.

Anexo 2. Instrumento - Test de ideas previas aplicado a estudiantes

Anexo 3. Descripción detallada de la secuencia didáctica

Anexo 4. Ficha infográfica pasos para el portafolio

Anexo 5. Instrumento - Matriz de evaluación observación de la clase

Anexo 6. Instrumento - Entrevista de impacto de la intervención.

Anexo 7. Ejemplo de cartel infográfico realizado por estudiantes.

Anexo 8. Ejemplo de mapa mental realizado por estudiantes.

Anexo 9. Ejemplo de conclusiones en portafolio

Anexo 10. Matriz de actividades proyección institucional.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Ideas previas asociadas a las disoluciones químicas

Figura 2. Contraste de conceptos disciplinares entre pre test y post test

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Tipos de disoluciones químicas y ejemplos cotidianos

Tabla 2. Unidades de concentración físicas y químicas en disoluciones químicas

Tabla 3. Datos Generales secuencia didáctica

Tabla 4. Planeación de actividades por sesión

Tabla 5. Escala de valoración institucional

Tabla 6. Cronograma de actividades proyección institucional

RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN – RAE

	Resumen Analítico en Educación - RAE
	Página 1 de 5
1. Información General	
Tipo de documento	Tesis de grado
Acceso al documento	Universidad Externado de Colombia. Biblioteca Central
Título del documento	El aprendizaje por indagación (API), una estrategia didáctica para la enseñanza y el aprendizaje las disoluciones químicas.
Autor(a)	Nathaly Avilán Castillo
Director	Adry Liliana Manrique Lagos
Publicación	Biblioteca Universidad Externado de Colombia
Palabras Claves	Aprendizaje por indagación, secuencia didáctica, disoluciones químicas, clima escolar, TIC, prácticas de laboratorio.

2. Descripción
<p>El documento presenta una intervención de aula realizada con estudiantes de grado décimo de la IED Santa Gemma de Galgani ubicada en el municipio de Caparrapí (Cund) desde el área de ciencias naturales. El proceso surge a partir de un estudio realizado en el modelo pedagógico establecido en el PEI (constructivista) y su coherencia con las prácticas pedagógicas actuales. Para ello, se aplicaron encuestas a docentes y estudiantes, en donde se identificó que prevalece el modelo tradicional, así como un escaso uso de recursos didácticos que desmotivan a los estudiantes hacia el aprendizaje de la ciencia. En este sentido, se diseñó y aplicó una secuencia didáctica basada en el aprendizaje por indagación (API) y en torno a la temática de las disoluciones químicas. La</p>

información recolectada a partir del pre-test, post-test, portafolio, entrevista de impacto y diario de campo, permitieron identificar transformaciones en el aula a nivel disciplinar y motivacional en los estudiantes. De acuerdo con lo anterior, se recomienda el uso de recursos TIC, prácticas de laboratorio y espacios alternativos al aula como estrategias que contribuyen al mejoramiento del aprendizaje y del clima de aula. Así mismo, se proponen una serie de talleres pedagógicos a ser aplicados con un grupo de docentes de diversas áreas de la institución.

3. Fuentes

- Avilán, N., Guerrero, A. (2016). Documento entrega grupal. Diagnóstico situacional IED Santa Gemma de Galgani (Trabajo de grado II). Universidad Externado de Colombia. Bogotá, Colombia.
- Cacheiro, M. L. C. (2011). Recursos educativos TIC de información, colaboración y aprendizaje. Pixel-Bit. Revista de medios y educación, (39), 69-81. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/368/36818685007.pdf>
- Campanario, J. M., & Otero, J. C. (2000). Más allá de las ideas previas como dificultades de aprendizaje. Enseñanza de las Ciencias, 18(2), 155-169.
- Garriz, Andoni. (2010). Indagación: las habilidades para desarrollarla y promover el aprendizaje. Educación química, 21(2), 106-110. Recuperado en 06 de noviembre de 2017, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-893X2010000200001&lng=es&tlng=es.
- Hernández, L. (2014). Motivación por las ciencias. Recuperado de <http://www.oei.es/historico/divulgacioncientifica/?Motivacion-por-las-ciencias>
- Ministerio de Educación Nacional. (s.f). Manual pedagógico 1: Secuencias didácticas. Recuperado de [http://maestros.colombiaaprende.edu.co/sites/default/naspublic/10MB/2.1%20Gu%C3%A](http://maestros.colombiaaprende.edu.co/sites/default/naspublic/10MB/2.1%20Gu%C3%A1da%20Dise%C3%B1ando%20Secuencias%20Did%C3%A1cticas.pdf)
[Da%20Dise%C3%B1ando%20Secuencias%20Did%C3%A1cticas.pdf](http://maestros.colombiaaprende.edu.co/sites/default/naspublic/10MB/2.1%20Gu%C3%A1da%20Dise%C3%B1ando%20Secuencias%20Did%C3%A1cticas.pdf)
- Sandoval, M. (2014). Convivencia y Clima Escolar: Claves de la Gestión del Conocimiento. Proyecto Juventudes, 41(1), 153-178. Recuperado de <http://www.scielo.cl/pdf/udecada/v22n41/art07.pdf>

Sarramona, J. (2000). Teoría de la educación: Reflexión y normativa pedagógica. Barcelona, España: Ariel.

Pozo, J. I. (1999). Más allá del cambio conceptual: el aprendizaje de la ciencia como cambio representacional. Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas, 17(3), 513-520. Recuperado de <http://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/viewFile/21616/21450>

Timberlake, K. (2011). Química. Una introducción a la química general, orgánica y biológica. Recuperado de <https://drive.google.com/drive/folders/0B2OwVokqQZqORjQ3U0RmSUd0aVk>

4. Contenidos

El documento consta de los siguientes capítulos:

- Capítulo I: *Diagnostico institucional*, Presenta los resultados del diagnóstico institucional, así como los análisis de las principales necesidades y problemáticas en la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias naturales y en particular de la químicas.
- Capítulo II: *Problema generador*. Presenta el problema generador de la intervención documentado con información teórica y de campo. Delimita la problemática de intervención por medio de una pregunta orientadora e hipótesis de acción. Así mismo, muestra los referentes teóricos y metodológicos que sustentan la intervención.
- Capítulo III: *Ruta de acción*. Muestra la propuesta de intervención diseñada para dar solución al problema identificado y en la que se establecen: Objetivos, propósitos de aprendizaje, participantes, estrategia didáctica y/o metodológica, planeación de actividades, instrumentos de evaluación de los aprendizajes y cronograma.
- Capítulo IV: *Sistematización de la experiencia de intervención*. Presenta los resultados de la intervención, así como los análisis de los mismos por medio de una sistematización de la información. En este capítulo también se incluyen los siguientes aspectos: breve descripción de la intervención, reflexión acerca de las acciones pedagógicas aplicadas, evaluación de la intervención, conclusiones y recomendaciones.

- Capitulo V: *Proyección*. Presenta una propuesta de proyección de la intervención pedagógica por medio de un plan de acción enfocado desde el área de ciencias naturales hacia las demás áreas del conocimiento.

5. Metodología

La metodología de la intervención es de carácter cualitativo y se aplicó por medio de una secuencia didáctica distribuida en siete sesiones de aprendizaje. Cada una de estas contó con un tiempo de tres horas semanales y se estructuró a partir de las fases de aprendizaje por indagación propuestas por Anderson y Garrison (2005) citados por el MINTIC en el Manual Pedagógico 1 de secuencias didácticas y que corresponden a: *preguntémonos, exploremos, produzcamos y apliquemos*. Por otra parte, la evaluación tanto de los aprendizajes como de la intervención, se realizó por medio de los siguientes instrumentos: test de ideas previas, post-test, portafolio, diario de campo del docente, observación de clase, participación oral y entrevista.

6. Conclusiones

La metodología implementada, permitió generar transformaciones en el proceso de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes a nivel disciplinar, en donde mejoró la comprensión de conceptos en torno a las disoluciones químicas y, por otra parte, motivacional, a través de los cambios observados en el clima escolar. Sin embargo, dichas transformaciones se dieron de forma parcial, ya que no todos los estudiantes alcanzaron los mismos niveles de desempeño. Por otra parte, las practicas pedagógicas aplicadas fueron innovadoras, esto se evidenció en las conclusiones realizadas por los estudiantes con uno de los instrumentos de evaluación de la intervención (entrevista de impacto).

Fecha de elaboración del	25	04	2018
Resumen:			

INTRODUCCIÓN

Actualmente, la enseñanza y el aprendizaje del conocimiento científico es un ámbito al que la gran mayoría puede acceder, bien sea desde el rol de los maestros en las aulas y en los diferentes niveles de enseñanza, como el rol de los estudiantes en la búsqueda del aprendizaje y de la contextualización de la teoría en la práctica. De esta manera, científicos y pedagogos han realizado diversos esfuerzos por concebir la ciencias exactas como una herramienta que genere un acercamiento entre el conocimiento disciplinar y el contexto en el que se relacionan los sujetos. En este sentido, la comprensión y análisis de los fenómenos científicos ya no son campos aislados de las dinámicas socio-culturales, así, el deseo de dar explicaciones a diversas situaciones cotidianas cobra mayor importancia. Una muestra clara de ello, tiene que ver con las innumerables preguntas y cuestionamientos que les genera el mundo a los niños, en donde preguntan a sus padres incansablemente el “por qué” de ciertas situaciones. De este modo, entender el mundo y su dinámica requiere un deseo de indagar, aprender, proponer y participar frente a situaciones particulares que sean de interés social y que den explicaciones coherentes a ciertas problemáticas.

De esta manera y en el marco de la Maestría en educación en la modalidad de profundización de la Universidad Externado de Colombia, se realizó una investigación en la IED Santa Gemma de Galgani ubicada en el municipio de Caparrapí (Cund), acerca de las problemáticas identificadas en la institución tanto a nivel disciplinar como didáctico, concluyendo, que no existe una alineación entre el modelo pedagógico establecido en el PEI (Constructivista) y las practicas pedagógicas que prevalecen entre los docentes (enseñanza tradicional).

Frente a lo anterior, el presente documento muestra una intervención como resultado de un diagnóstico situacional en donde se contextualizó la institución, así como las necesidades y problemas educativos identificados en ese momento. De la misma manera, se relaciona el problema generador de la intervención, los referentes teóricos y metodológicos en torno al mismo, un análisis disciplinar en donde se abordaron los principales contenidos con respecto a la temática de estudio (disoluciones químicas), un análisis didáctico acerca de las ideas previas presentes en los estudiantes y los posibles obstáculos de aprendizaje.

Posteriormente, se planteó una secuencia didáctica basada en el aprendizaje por indagación en la que se incluyeron los objetivos de aprendizaje esperados de acuerdo con las temáticas de estudio, actividades de aprendizaje por sesiones de apertura, desarrollo y cierre, y por último, instrumentos de evaluación (test de ideas previas, portafolio, post test, observación de la clase y entrevista) que permitieron evaluar tanto los desempeños alcanzados por los estudiantes, como la viabilidad de la intervención presentada como las oportunidades de mejoramiento frente a la temática escogida.

De la misma manera, se analizaron los resultados por medio de una categorización de la información enfocada desde el balance de fortalezas y aspectos por mejorar durante el proceso. Por último, se presentan las conclusiones y recomendaciones en coherencia con la pregunta orientadora, los objetivos y las hipótesis de acción de la intervención.

1. DIAGNÓSTICO INSTITUCIONAL

1.1 Análisis del contexto institucional

El siguiente capítulo presenta el análisis del contexto institucional a partir de un proceso de intervención enfocado a mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje en estudiantes de grado décimo (1002) y en torno al concepto de disoluciones químicas en la institución. Para ello, se realizó un diagnóstico situacional, este permitió identificar y reconocer algunas problemáticas en cuanto a la gestión académica, el modelo pedagógico y el currículo, para posteriormente contrastarlas con las prácticas de aula actuales.¹

En este sentido y por medio de una ficha técnica, la intervención estuvo dirigida a la institución de carácter oficial departamental IED Santa Gemma de Galgani ubicada en el municipio de Caparrapí (Cund), que contó en ese momento con una población de estudiantes de 1195 (aprox.) hasta el año 2016 distribuidos en 22 sedes tanto urbanas como rurales.

En el marco de la gestión académica la institución se plantea un plan de estudios integrado por trece áreas, de las cuales, el área de Ciencias Naturales es la base del proyecto de intervención desde la asignatura de química. Así mismo, establece un modelo pedagógico constructivista y un enfoque metodológico que se fundamenta en las acciones del estudiante sobre los objetos del medio, el uso de las tecnologías de la información, y como estrategia pedagógica implementa guías de estudio orientadas por el docente que llevan al estudiante a enriquecer sus saberes previos y a construir un nuevo conocimiento (IED Santa Gemma de Galgani, 2015, p. 6). En cuanto a la evaluación del aprendizaje, se estructuran dos metodologías:

¹ Nota. De “Diagnóstico Situacional IED Santa Gemma de Galgani”, “por Avilán, N. & Guerrero, A. 2016, p. 1-2. Derechos de autor 2016 por el Titular de los derechos de autor. Publicado con autorización.

cualitativa que integra logros, desempeños y competencias enfocadas desde los lineamientos curriculares del Ministerio de Educación Nacional (MEN) y la cuantitativa que establece una escala de valoración numérica. Además, en este proceso se incluyen estrategias de mejoramiento a partir del análisis de pruebas externas (Saber 3°, 5°, 9° y 11) y del Índice Sintético de calidad Educativa (ISCE).

Una vez realizada la caracterización de la institución, se indagó acerca de las posibles problemáticas en las prácticas de aula. Para ello, se aplicó un instrumento dirigido a los docentes de todas las áreas en el nivel de básica secundaria y media, y un segundo instrumento con el objetivo de explorar los intereses, necesidades y concepciones de los estudiantes con respecto a las clases de química (ver anexo 1). A partir de estos, se recolectaron elementos que permitieron identificar aspectos por mejorar en los procesos de enseñanza-aprendizaje en el área de química y así generar una propuesta de intervención coherente con el modelo pedagógico establecido en el PEI y con las necesidades educativas de la institución. A continuación se presentan los resultados.

1.2 Identificación de necesidades y problemas en la enseñanza – aprendizaje

En cuanto al primer instrumento aplicado, los docentes reconocen el modelo pedagógico establecido por el PEI (constructivista), pero en sus prácticas adoptan un modelo educativo heterogéneo (incluyen elementos de varios modelos pedagógicos en sus prácticas de aula). Por otra parte, al analizar el instrumento aplicado a estudiantes, se deduce que las clases de química son tradicionales, en las que prevalece la memorización de conceptos y la exposición magistral del docente. Así mismo, exponen que el rol del maestro está enfocado en la misma línea tradicionalista, donde su objetivo es transmitir contenidos, aclarar dudas, corregir exámenes y

tareas entre otros. También, se reconocieron positivamente aspectos como: el interés por la clase, la buena relación con el docente y el reconocimiento de la retroalimentación de sus logros y dificultades. No obstante, los estudiantes expresan la necesidad y el interés por acceder a clases más dinámicas, haciendo uso de herramientas tecnológicas, recursos didácticos, prácticas de laboratorio, salidas pedagógicas, entre otras; en donde se implementen estrategias que permitan explicar y evaluar los contenidos de diferentes formas (ver anexo 2).

En este marco, se ha determinado que una de las principales dificultades en la gestión académica desde el área de ciencias naturales, en los niveles de básica secundaria y media, corresponde a la coherencia entre las prácticas de aula y el modelo pedagógico establecido en el Proyecto Educativo Institucional (PEI), así como el escaso uso de estrategias didácticas que permitan una contextualización entre el aprendizaje y el conocimiento científico. A partir de lo anterior, se estableció el siguiente problema generador.

2. PROBLEMA GENERADOR

2.1 Problema generador de la intervención

De acuerdo con los resultados obtenidos a partir de la investigación realizada durante el diagnóstico situacional, en la IED Santa Gemma de Galgani se ha identificado una necesidad de mejorar las prácticas pedagógicas, esto se ha reflejado como menciona Bellei (2003) y Pinto (2001) citado por Rios (2006):

...con el hecho de que han mostrado no ser innovadoras y mantener a través del tiempo una serie de características deficitarias como: basarse en la transmisión del docente, con escasa referencia al contexto del alumno, sin consideración de los conocimientos del estudiante, rutinarias, supresión de la reflexión e intercambio docente (p. 103)

En este sentido, fue necesario diseñar y aplicar una intervención que enfocada desde la didáctica de las ciencias y el aprendizaje por indagación, permitiera mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje que se están dando en la institución, y así contribuir a una posible alineación entre el modelo pedagógico y las prácticas pedagógicas en el aula.

2.2 Delimitación del problema generador de la intervención

A partir de la problemática planteada anteriormente, la intervención de aula se orientó a mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje de la química en torno al tópico de *disoluciones químicas* con estudiantes de grado 1002. Esto se llevó a cabo por medio de una secuencia didáctica en la que se incluyeron diversos recursos didácticos que permitieron integrar el

conocimiento científico con el contexto del estudiante, procurando su coherencia con lo establecido en el PEI.

De acuerdo con esto, la delimitación de la problemática y la intervención se ha justificado a partir de los lineamientos curriculares en Colombia y en el MEN, estos son:

las orientaciones epistemológicas, pedagógicas y curriculares que define el Ministerio de Educación Nacional con el apoyo de la comunidad académica educativa para apoyar el proceso de fundamentación y planeación de las áreas obligatorias y fundamentales definidas por la Ley General de Educación (MEN, 2014, p. 1).

De esta manera el área de ciencias naturales está contemplada como área fundamental y obligatoria dentro del plan curricular. Para el MEN, esta área, tiene como objetivo "...la formación de estudiantes que desarrollen habilidades científicas para explorar hechos y fenómenos, analizar problemas, observar, recoger y organizar información relevante, usar diferentes métodos de análisis, evaluar métodos y compartir resultados" (MEN, 2004, p. 6). En este sentido, fue importante repensar los procesos educativos que se estaban llevando a cabo con los estudiantes, evaluando la viabilidad de los contenidos enseñados y qué estrategias de mejoramiento se planteaban para su aprendizaje.

En efecto, la intervención de aula representó una estrategia didáctica que permitió fortalecer y mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales. En este caso enfocado desde las *disoluciones químicas* y teniendo como referentes teóricos los DBA (derechos básicos de aprendizaje) y los Estándares Básicos de Competencias para el área de Ciencias Naturales mencionados a continuación.

2.2.1 Con respecto a los Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA):

El estudiante:

“Analiza las relaciones cuantitativas entre solutos y solventes, así como los factores que afectan la formación de soluciones” (MEN, 2016, p. 31). Así mismo por medio de las evidencias de aprendizaje:

- Explica qué factores afectan la formación de soluciones a partir de resultados obtenidos en procedimientos de preparación de soluciones de distinto tipo (insaturadas, saturadas y sobresaturadas) en los que modifica variables (temperatura, presión, cantidad de soluto y disolvente).
- Predice qué ocurrirá con una solución si se modifica una variable como la temperatura, la presión o las cantidades de soluto y solvente.
- Identifica los componentes de una solución y representa cuantitativamente el grado de concentración utilizando algunas expresiones matemáticas: % en volumen, % en masa y molaridad (M).

2.2.2 Con respecto a los Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales

Enfocados desde la acción de pensamiento: establezco relaciones cuantitativas entre los componentes de una solución.

En este sentido, la enseñanza de los conceptos disciplinares en química deben estar enmarcados bajo lineamientos y estándares que nos permitan tener una coherencia entre lo que plantea el Ministerio de Educación Nacional y las prácticas pedagógicas que se llevan a cabo en las aulas. Sin embargo, allí no se especifican los recursos y estrategias que debe implementar el

docente ya que no se pretende generar una alineación en la cátedra de aula, pues cada ser humano es autónomo y por tal razón emplea las herramientas y recursos que crea convenientes.

En efecto, el avance científico y tecnológico en el campo educativo amerita docentes innovadores que como lo menciona Ríos (2004):

...se destaquen por la persistencia en la tarea que realizan, la autonomía en su quehacer, el orden o la capacidad de planificar las acciones que emprenden, la tendencia al cambio y la búsqueda de logro. También es relevante en ellos su alta motivación pedagógica y social para desarrollar procesos de innovación con vista al mejoramiento de los aprendizajes de los estudiantes. (Ríos, 2006, p. 104)

Por otra parte, la intervención de aula requirió el planteamiento de una pregunta orientadora que permita trazar y delimitar una meta u objetivo. En este caso planteó la siguiente pregunta de intervención.

2.3 Pregunta orientadora de la intervención

¿Cuáles son las transformaciones que se dan en el proceso de enseñanza-aprendizaje en estudiantes de grado 1002, cuando se desarrolla un enfoque basado en indagación para la enseñanza de las disoluciones químicas?

2.4 Hipótesis de acción

- El uso de recursos didácticos digitales y experimentales generan un ambiente de aula favorable, evidenciándose en la motivación y participación de los estudiantes por aprender ciencias y, en este caso particular, de las disoluciones químicas.

- El aprendizaje de los conceptos en torno a las disoluciones químicas se favorece al utilizar recursos didácticos enfocados desde las TIC, las prácticas experimentales, y los espacios alternativos de aprendizaje.
- El proceso de evaluación de los aprendizajes por medio del pre-test, post-test, portafolio y producción textual. Permite conocer los avances cognitivos de los estudiantes, así como los elementos que contribuyan a la autorregulación de sus aprendizajes.

2.5 Referentes teóricos y metodológicos que sustentan la intervención

La intervención de aula se ha implementado bajo planteamientos teóricos y metodológicos presentados en dos aspectos. En primer lugar, se realizó un análisis didáctico, en el que se mostró la importancia de la didáctica de las ciencias, el uso de recursos didácticos, el enfoque de aprendizaje por indagación (API) y el proceso de evaluación. En segundo lugar, un análisis disciplinar, en donde se profundizó acerca de los posibles obstáculos de aprendizaje de los estudiantes con respecto a la temática escogida y sus conceptos fundamentales.

2.5.1 Análisis didáctico

El aprendizaje debe ir apoyado de unas estrategias didácticas, todas ellas enfocadas a la pertinencia y coherencia con los objetivos de lo que se enseña. Estos objetivos han de alcanzarse por medio de recursos didácticos, ya que “son los soportes de los contenidos y también instrumentos que hacen posible la realización de actividades de enseñanza-aprendizaje”.

(Sarramona, 2000, p. 142).

En este sentido, en la IED Santa Gemma de Galgani la ciencia que se les enseña a los estudiantes ha carecido de una contextualización entre el conocimiento científico y el cotidiano

(conclusión realizada a partir de los instrumentos y análisis realizados durante el diagnóstico situacional).

Esta situación ha generado, como lo menciona Pozo (1998),

Una crisis en la educación científica, que puede atribuirse a factores diversos como, la falta de interés de los estudiantes por aprender la ciencia que se les enseña y los modelos pedagógicos que se han venido implementando, que, en su mayoría suelen ser obsoletos y saturados de contenidos en los currículos de ciencias. (p. 18).

Frente a lo anterior, es necesario aplicar estrategias que permitan mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes en las clases de ciencias. Para ello, el aprendizaje por indagación (API) aportó elementos teóricos y didácticos que fundamentaron el proceso de intervención.

Por una parte, Dewey (1910) citado por Garritz (2010), consideraba que en la enseñanza de las ciencias se enfocaba en gran parte a la acumulación de conocimientos e información y no a promover el pensamiento científico en los estudiantes. A la luz de esto, Dewey evidenció la importancia de que los profesores en ciencias incluyeran la indagación como un proceso de enseñanza y aprendizaje en la escuela. Así mismo, consideró que el estudiante tiene un rol activo y participativo en el que se involucra continuamente en su proceso de aprendizaje y al profesor como facilitador y guía en este proceso.

Al respecto Schwab (1960) citado por Garritz (2010)

Consideró que la ciencia debería enseñarse de una forma consistente con la manera en la que opera la ciencia moderna. Estimulaba a los profesores de ciencia

a emplear el laboratorio para ayudar a los alumnos a estudiar los conceptos científicos. Recomendaba que la ciencia se enseñara en un formato de indagación (p. 107)

Finalmente, Garritz (2010) establece algunas actividades que fomentan el aprendizaje por indagación y que se refieren a:

- “Identificar y plantear preguntas que puedan ser respondidas mediante la indagación
- Definir y analizar bien el problema a resolver e identificar sus aspectos relevantes
- Reunir información bibliográfica para que sirva de prueba
- Formular explicaciones al problema planteado, a partir de las pruebas
- Plantear problemas de la vida cotidiana y tocar aspectos históricos relevantes
- Compartir con otros mediante argumentación lo que ha sido aprendido a través de indagación” (pp. 108-109).

Por otra parte, el proceso de evaluación de la intervención de aula ha sido tenido en cuenta desde dos ámbitos. Por una parte, el MEN (2010) entiende la evaluación como “elemento regulador de la prestación del servicio educativo, permite valorar el avance y los resultados del proceso a partir de evidencias que garanticen una educación pertinente, significativa para el estudiante y relevante para la sociedad” (párr. 1). Sin embargo, hoy en día la evaluación no solo se concibe como un método de comprobación del aprendizaje, sino por el contrario, como un instrumento de aprendizaje.

Así mismo, la intervención concibe diversos aspectos de la evaluación apoyada en los planteamientos de Rodríguez, Gutiérrez y Molledo (1992) en donde:

- “La evaluación ha de estar integrada en el proceso de enseñanza y aprendizaje y, por ende, debe servir para modificar aspectos relacionados con el mismo. Queda ya lejos la idea de que primero se enseña y luego se comprueba lo que se ha aprendido. Se trata, ahora, de controlar todo el proceso desde el principio hasta el final, utilizando la información obtenida para retroalimentar continuamente su desarrollo”. (p. 126)
- Hernández y Sancho (1989) plantean que “la evaluación debe ser formativa ya que su finalidad no es la de controlar y puntuar a los estudiantes, sino la de ayudarles pedagógicamente a progresar en los conocimientos, en la instrucción que se les imparte. Implica para el profesor -y para el alumno- una tarea de ajuste constante para irse adecuando al desarrollo de los alumnos y para establecer nuevas pautas de actuación en relación con los resultados obtenidos en el aprendizaje” (Rodríguez, Gutiérrez y Molledo, 1992b, p. 256)

Precisados los planteamientos teóricos relacionados con el componente didáctico, y la concepción de evaluación que sustentaron la intervención, se procedió a realizar un análisis disciplinar que permitiera conocer los conceptos científicos que se abordaron durante la ejecución de la intervención en el aula.

2.5.2 Análisis Disciplinar

El análisis disciplinar se enfocó desde dos ámbitos. En primer lugar, se establecen las ideas previas y posibles obstáculos de aprendizaje que poseen los estudiantes en torno a la

temática de disoluciones químicas, y en segundo lugar, los conceptos disciplinares relacionados con la misma.

2.5.2.1 Ideas previas y los obstáculos de aprendizaje

La búsqueda del verdadero sentido en la enseñanza de la ciencia, parte de la idea de indagar el por qué les es tan difícil a los estudiantes aprender química. Un primer planteamiento al respecto tiene que ver con las ideas previas que poseen los estudiantes, donde si bien son importantes en el proceso de enseñanza del conocimiento científico, como lo mencionan Campanario y Otero (2000), “estas son resistentes al cambio” (p. 157). Esto se da, ya que (por ejemplo), en el modelo tradicional no se tienen en cuenta las ideas previas de los estudiantes, por lo tanto, no lograrán eliminarlas o cambiarlas por conceptos científicos aceptados. (Campanario y Moya, 1998; Carretero y Limón, 1995; Linder, 1993). De esta manera, las ideas previas de los estudiantes resultan ser un recurso inicial que permite al docente enfocar el conocimiento disciplinar de forma efectiva y contextualizada.

Los planteamientos anteriores, permiten evidenciar y comprender el concepto de las ideas previas a nivel general. A continuación, se presentan las ideas previas y dificultades más comunes que tienen los estudiantes en torno al concepto de esta investigación, *las disoluciones químicas*.

- Piaget e Inhelder (1974) y Driver (publicado en Briggs y Holding, 1986) citados por Kind (2004), mencionan que: “los niños más chicos piensan que el azúcar “desaparece” cuando se disuelve en agua, y entonces no se “conserva” la masa del material. Por lo tanto, los estudiantes tienen la idea de que la masa del agua no

cambiaría, porque la sustancia añadida a ella (al azúcar), simplemente, deja de existir. (p. 68). Lo anterior permite inferir que los estudiantes en sus explicaciones, no tienen en cuenta la ley conservación de la masa en una disolución química. (pp. 68-69).

- Otra idea mencionada por los estudiantes, tiene que ver con que: “El azúcar se disuelve...el agua como que funde los cristales de azúcar” (p. 18). En este apartado, los términos “disolver” y “fundir” tienden a utilizarse para definir una misma situación.

Al analizar la masa del soluto y del disolvente en una disolución de cloruro de sodio “algunos estudiantes piensan que disolver es una reacción química, y que el desprendimiento de un gas es una de sus características particulares. De forma alternativa, algunos estudiantes pueden haber leído “sodio” en lugar de “cloruro de sodio” (Kind, 2004, p. 70), de manera que malinterpretaron el proceso químico en la pregunta.

- Si se analiza una disolución entre una pastilla efervescente en agua, según el estudio realizado por Shollum (1981), los estudiantes mencionan que:
la tableta se “disolvía”, y que un gas, mencionado por la mayoría como “aire”, se producía. Unos cuantos, de mayor edad, nombraron a este gas “dióxido de carbono”. Pero no podían describir cómo se forma el gas. Algunos dijeron que el gas existía desde el comienzo, que estaba contenido en la tableta, y que se desprendía cuando la tableta se añadía al agua; sus argumentos eran, por ejemplo: cuando hacen la tableta le ponen un poco de burbujas de aire dentro. (Kind, 2004, p. 70).

Los planteamientos aquí relacionados son algunos ejemplos de las ideas previas que tienen los estudiantes respecto a las disoluciones químicas. Estas ideas de no ser orientadas oportunamente hacia el cambio conceptual, son los principales obstáculos de aprendizaje por parte de los estudiantes. A nivel general, como lo mencionan Pozo y Crespo (1998), “El modelo corpuscular de la materia se utiliza muy poco para explicar sus propiedades y cuando se utiliza se atribuyen a las partículas propiedades del mundo macroscópico” (p. 19). Esto explica un poco por qué los estudiantes otorgan características generales a los fenómenos ocurridos durante las disoluciones químicas, es decir a nivel macroscópico.

2.5.2.2 Conceptos fundamentales acerca de las disoluciones químicas

Los conceptos disciplinares se estructuraron por medio de preguntas que permitieran al estudiante conocer y comprender los tópicos que se abordaron.

- *¿En dónde encontramos las disoluciones químicas?*

Las soluciones las encontramos en todo nuestro entorno. La mayoría de los gases, líquidos y sólidos que vemos son mezclas de al menos una sustancia disuelta en otra. El aire que respiramos es una solución de gases oxígeno y nitrógeno. El gas dióxido de carbono disuelto en agua produce las bebidas carbonatadas. Cuando hacemos soluciones de café o té, usamos agua caliente para disolver las sustancias de los granos de café o las hojas de té. (Timberlake, 2011, p. 242).

- *¿Qué es una disolución química?*

Una disolución es una mezcla homogénea (de apariencia uniforme) en la que una sustancia, llamada **soluto**, está uniformemente dispersa en la otra sustancia llamada

disolvente. El disolvente y el soluto no reaccionan entre sí y se pueden mezclar en distintas proporciones. Por lo general, el *soluto* es la sustancia de la disolución presente en menor cantidad, mientras que el *disolvente* es el componente mayoritario. En una disolución, las partículas del soluto están dispersas uniformemente entre las moléculas del disolvente. (Timberlake, 2011, p. 242).

▪ *¿Existen diferentes tipos de disoluciones químicas?*

Sí, las disoluciones químicas pueden variar de acuerdo al estado de agregación de la materia, ya que, tanto los solutos como los disolventes pueden ser sólidos, líquidos o gaseosos. La tabla 1 recoge algunos solutos y disolventes y las disoluciones a las que dan lugar. (Timberlake, 2011 p. 242)

Tabla 1
Algunos ejemplos de disoluciones

Tipo de disolución	Ejemplo	Soluto	Disolvente
Disoluciones gaseosas			
Gas en un gas	Aire	Oxígeno (gaseoso)	Nitrógeno (gaseoso)
Disoluciones líquidas			
Gas en un líquido	Agua de soda	Dióxido de carbono (gaseoso)	Agua (líquido)
	Amoniaco doméstico	Amoniaco (gaseoso)	Agua (líquido)
Líquido en un líquido	Vinagre	Ácido acético (líquido)	Agua (líquido)
Sólido en un líquido	Agua de mar	Cloruro sódico (sólido)	Agua (líquido)
	Tintura de yodo	Yodo (sólido)	Alcohol (líquido)
Disoluciones sólidas			
Líquido en un sólido	Amalgama dental	Mercurio (líquido)	Plata (sólido)
Sólido en un sólido	Bronce	Zinc (sólido)	Cobre (sólido)
	Acero	Carbono (sólido)	Hierro (sólido)

Tomado de Timberlake, K. (2011). Química. Una introducción a la química general, orgánica y biológica.

▪ *¿Cómo se forma una disolución química?*

Si se tiene una disolución entre agua y sal. Es importante tener en cuenta que la sal (NaCl), es un compuesto iónico ya que al disolverse en el agua forma iones de sodio con carga positiva (Na^+) y iones de cloro con carga negativa (Cl^-). Por otra parte, el agua es un compuesto

que posee un átomo de oxígeno con carga parcial negativa y dos átomos de hidrógeno con carga parcial positiva. De manera que, al formarse una disolución de agua y sal, los iones de Na^+ son atraídos por los átomos de Oxígeno, mientras que los átomos de hidrógeno atraen los iones Cl^- . (Timberlake, 2011, p. 244)

▪ *¿Qué ocurre cuando cambian las proporciones de soluto en una disolución química?*

Cuando se modifica la cantidad de soluto que se agrega en cierta cantidad de disolvente, se está relacionando un factor conocido como la **solubilidad**, que indica la cantidad de un soluto que se puede disolver en una determinada cantidad de disolvente. Depende de muchos factores, como el tipo de soluto, el tipo de disolvente o la temperatura. En este sentido, la solubilidad, representa la cantidad máxima de soluto que puede disolverse en esa cantidad de disolvente a una determinada temperatura. (Timberlake, 2011, p. 251).

De acuerdo con lo anterior, cuando el soluto se disuelve inmediatamente tras su adición al disolvente, la disolución no contiene todavía la cantidad máxima de soluto y se llama **disolución diluida**. En cambio, cuando una disolución contiene la cantidad máxima de soluto que puede disolverse se dice que es una **disolución saturada**. (Timberlake, 2011, p. 251).

Por otra parte, si la cantidad de soluto es mayor de la que puede disolver el solvente a una temperatura dada, se formará una **disolución sobresaturada** en donde el soluto en exceso tiende a precipitarse (depositarse) en el fondo del recipiente.

▪ *¿Qué ocurre cuando aumentamos la temperatura de una disolución química?*

La solubilidad de la mayoría de los sólidos se incrementa al aumentar la temperatura, lo que significa que generalmente las disoluciones pueden contener más soluto disuelto a mayor temperatura. Por ejemplo, cuando se añade azúcar al té frío, generalmente aparece un resto de

azúcar en el fondo del vaso. Si, en cambio se le añade azúcar al té caliente, se necesita añadir muchas cucharadas de azúcar antes de que aparezca un residuo de azúcar sin disolver. El té caliente disuelve mucho más azúcar que el té frío porque la solubilidad del azúcar aumenta mucho al incrementar la temperatura. (Timberlake, 2011, p. 253)

▪ *¿Cómo se relaciona el concepto de concentración con las disoluciones químicas?*

La concentración de una disolución química tiene que ver con la cantidad de soluto disuelta en una determinada cantidad de disolvente. De esta manera, la concentración en una disolución química puede ser medida y expresada de diferentes formas como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 2
Unidades de concentración físicas y químicas

Unidad	Nombre	Descripción	Expresión matemática
Física	Porcentaje en masa (%m/m)	Este porcentaje se refiere a la cantidad de soluto que hay en cada 100g de disolución. Este último valor resulta de la suma entre la masa del soluto y la masa del disolvente en gramos.	$\% \frac{m}{m} = \frac{\text{masa de soluto (g)}}{\text{masa de la disolución}} \cdot 100\%$
	Porcentaje en volumen (%v/v)	Este porcentaje se refiere a la cantidad de soluto (en ml o L) que hay en cada 100ml de disolución. Este último valor resulta de la suma entre el volumen del soluto y el volumen del disolvente en mililitros o litros.	$\% \frac{v}{v} = \frac{\text{volumen de soluto}}{\text{volumen de la disolución}} \cdot 100\%$
	Porcentaje en masa/volumen (%m/v)	hace referencia a la masa de soluto (en g) por cada 100 ml de solución	$\% \frac{m}{v} = \frac{\text{gramos de soluto}}{\text{mL de la disolución}} \cdot 100\%$
Química	Molaridad (M)	Durante las reacciones químicas, la cantidad de soluto que participa se conoce como la molaridad, que relaciona la cantidad de moles de soluto por litro de disolución	$M = \frac{\text{moles de soluto}}{\text{litros de la disolución}} \cdot 100\%$

Información adaptada de Timberlake, K. (2011). Química. Una introducción a la química general, orgánica y biológica.

3. RUTA DE ACCIÓN

En este capítulo se establece el diseño de la propuesta de intervención en el que se incluyen los objetivos generales y específicos de la intervención de aula, los aprendizajes esperados por parte de los educandos, los participantes con los que se aplicó, la estrategia didáctica y metodológica presentada como una secuencia didáctica, la planeación por sesiones de cada una de las actividades desarrolladas, los instrumentos de evaluación de los aprendizajes y de la intervención, y por último, un cronograma de aplicación por sesiones.

3.1 Objetivos de la intervención

3.1.1 General

Determinar qué transformaciones se dan en el proceso de enseñanza-aprendizaje en estudiantes de grado 1002, por medio de la aplicación de una secuencia didáctica basada en el aprendizaje por indagación y en torno al tópico de disoluciones químicas.

3.1.2 Específicos

- Implementar recursos didácticos enfocados desde el aprendizaje por indagación que generen ambientes de aula favorables en la comprensión del concepto de disolución química en estudiantes de grado 1002 de la IED Santa Gemma de Galgani.
- Analizar desde las estrategias didácticas implementadas, si la propuesta de intervención contribuye al mejoramiento del aprendizaje de los estudiantes de grado 1002 en torno al concepto de disolución química.

3.2 Propósitos de aprendizaje

Los objetivos o propósitos de aprendizaje han sido el hilo conductor a lo largo de esta intervención, ya que establecen sesión a sesión que contenidos son oportunos para el aprendizaje del estudiante. Durante esta intervención se plantearon de la siguiente manera.

- *Sesión 1:* Reconocer desde mi experiencia algunos conceptos relacionados con las disoluciones químicas; Identificar si algunos materiales se mezclan o no en agua.
- *Sesión 2:* Comprender el concepto y composición de las disoluciones químicas.
- *Sesión 3:* Analizar diferentes muestras problema de soluciones químicas, identificando sus clases.
- *Sesión 4:* Analizar las proporciones de soluto y solvente como factores que afectan la concentración en las soluciones.
- *Sesión 5:* Comprender qué ocurre a una disolución química cuando se somete a condiciones variables de: Temperatura y presión.
- *Sesión 6:* Definir la forma en que se puede expresar la concentración de una disolución química; Afianzar procesos matemáticos por medio de la interpretación de la concentración de unidades físicas de las disoluciones.
- *Sesión 7:* Aprender de qué forma se puede identificar la concentración de una disolución y cómo se expresa la concentración de las mismas; Afianzar procesos matemáticos por medio de la interpretación de la concentración en términos de Molaridad.

3.3 Participantes

La intervención se llevó a cabo con estudiantes de grado décimo (1002), conformado por 34 estudiantes (21 mujeres y 13 hombres) con edades que oscilan entre los 15 a 18 años. Se ha

escogido esta población ya que ha sido un grupo activo con el que se ha llevado un proceso educativo desde hace 2 años. De la misma manera, se ha caracterizado por su constante participación en clase. Así mismo, ha mostrado ser un grupo respetuoso tanto con sus compañeros de aula como con sus docentes.

3.4 Estrategia didáctica y metodológica

La metodología implementada se realizó por medio de una secuencia didáctica de actividades, que en palabras de Zabala (1995) “...son un conjunto de actividades ordenadas, estructuradas, y articuladas para la consecución de unos objetivos educativos que tienen un principio y un final conocidos tanto por el profesorado como por el alumnado”. (p. 16). A su vez, las actividades de la secuencia se articularon con el aprendizaje por indagación, ya que están estructuradas de tal manera que el estudiante plantee posibles soluciones a problemáticas de su entorno a partir de su conocimiento previo, indague y busque explicaciones a las mismas, construya significados de acuerdo con la teoría y el conocimiento científico, y por último, desarrolle habilidades que le permitan aplicar lo aprendido en su vida cotidiana.

3.4.1 Datos generales

Tabla 3
Datos generales secuencia didáctica

Título de la secuencia didáctica: “Para interpretar el mundo, la solución es la disolución”	
Institución Educativa: Santa Gemma de Galgani	Sede Educativa: Urbana
Dirección: Km 2 vía la palma	Municipio: Caparrapí
Docente responsable: Nathaly Avilán Castillo	Departamento: Cundinamarca
Área de conocimiento: Química	Tema: Disoluciones químicas
Grado: 1002	Tiempo: 3 horas por sesión

Competencias del MEN:

- Explica qué factores afectan la formación de soluciones a partir de resultados obtenidos en procedimientos de preparación de soluciones de distinto tipo (insaturadas, saturadas y sobresaturadas) en los que modifica variables (temperatura, presión, cantidad de soluto y disolvente)
 - Predice qué ocurrirá con una solución si se modifica una variable como la temperatura, la presión o las cantidades de soluto y solvente.
 - Identifica los componentes de una solución y representa cuantitativamente el grado de concentración utilizando algunas expresiones matemáticas: % en volumen, % en masa y molaridad (M).
-

Estándar de competencia del MEN:

Analizo las relaciones cuantitativas entre solutos y solventes, así como los factores que afectan la formación de soluciones.

3.4.2 Descripción de la secuencia didáctica

Cada una de las sesiones contó con un tiempo de 3 horas semanales, unos objetivos de aprendizaje, unos contenidos a desarrollar, los materiales necesarios para llevar a cabo las actividades con los estudiantes y preguntas orientadoras en donde se relacionan las temáticas a desarrollar. En este proceso, se involucró al estudiante en la construcción de conocimiento a lo largo de toda la secuencia didáctica, por medio de material multimedia como: infografías, mapas mentales, videos educativos y animaciones, trabajo práctico de laboratorio, todos estos, a partir de situaciones cotidianas en torno a conceptos básicos relacionados con las disoluciones químicas (actividades de aprendizaje).

3.4.3 Fases de la secuencia didáctica

En la elaboración de la secuencia didáctica se implementaron las fases del aprendizaje por indagación, propuestas por Anderson y Garrison (2005) citados por el MINTIC en el Manual Pedagógico 1 de secuencias didácticas:

- *¡Preguntémonos!* Esta fase involucra al estudiante en un asunto o tópico central, se plantea el

problema a resolver o dilema relacionado con la experiencia del estudiante o con el conocimiento previo que posee. Aquí se conceptualiza el problema. (p. 3)

- *¡Exploremos!* En esta fase se dirige la actividad hacia la comprensión del problema y la búsqueda de explicaciones potenciales o hipótesis. La actividad central en este caso es la combinación de sesiones de grupo y el trabajo privado para la selección de información relevante. (p. 3)
- *¡Produzcamos!* En esta fase se orienta al estudiante hacia construcción conjunta de significado a partir de la elaboración de una explicación apropiada al problema planteado. Se fomenta por tanto, la participación de todos para la integración y sistematización progresiva de las ideas aportadas. La actividad en este caso incluirá aspectos como: integrar información, intercambiar mensajes, construir sobre la base de otras ideas, presentar explicaciones y ofrecer soluciones explícitas. (p. 3)
- *¡Apliquemos!* En esta fase como lo menciona Bustos (2011):

Se centra en la resolución del problema y la evaluación de la solución propuesta. La actividad en este caso se centra en la confirmación y el análisis riguroso de las explicaciones o soluciones acordadas. La confirmación puede hacerse de manera directa, a manera de un proyecto de investigación-acción individual o colectiva o de manera indirecta mediante la presentación y defensa de la propuesta al resto de participantes. (MINTIC, s.f, p. 123)

Por otra parte, la evaluación tanto de los aprendizajes como de la intervención, se realizó por medio de los siguientes instrumentos: Test de ideas previas, post-test, portafolio, diario de campo del docente, observación de clase, participación oral y entrevista.

3.5 Planeación de actividades

Las actividades que se presentan a continuación son una descripción general de lo que se realizó. Si se desea conocer con mayor detalle las actividades de cada sesión es conveniente revisar el anexo 3.

Tabla 4
Planeación de actividades por sesiones

SESIÓN	CONTENIDOS A DESARROLLAR	OBJETIVO DE APRENDIZAJE	DESCRIPCION GENERAL
1	¿Qué es una mezcla homogénea?, ¿Qué es una mezcla heterogénea?, Diferencias entre tipos de mezclas	Reconocer desde mi experiencia algunos conceptos relacionados con las disoluciones químicas; Identificar si algunos materiales se mezclan o no en agua.	<p>Fase “preguntémonos y exploremos”</p> <p><i>Momento 1:</i> Aplicación de test de ideas previas acerca de disoluciones químicas; explicación de parámetros para la elaboración de portafolio infografía de roles de trabajo en equipo e informes de laboratorio.</p> <p><i>Momento 2:</i> Discusión en clase en torno a la pregunta: <i>¿Todos los materiales que tienes se disuelven en agua</i>, aplicación de actividad experimental “Se mezcla o no se mezcla”.</p> <p>Fase “produzcamos” Elaboración de informe de laboratorio digital en equipos de trabajo y escrito en el que los estudiantes explicaron qué aprendieron durante la sesión.</p> <p>Fase “apliquemos”, cada estudiante consultó qué materiales (diferentes a los trabajados en clase), se disuelven en agua y cuáles no. La evaluación de la actividad la realizó cada equipo de trabajo por medio del portafolio del estudiante.</p>
2	Disolución química, soluto, solvente, composición de una disolución química.	Comprender el concepto y la composición de las	<p>Fase “preguntémonos y exploremos”</p> <p>Cada grupo de trabajo formado anteriormente retomó los marcos teóricos de su informe de laboratorio y los escritos realizados acerca de lo que aprendieron y apoyados en la explicación del docente, elaboraron un</p>

		disoluciones químicas.	cartel infográfico por medio de herramientas audiovisuales como canva entre otros. Fase “produzcamos” Cada equipo de trabajó sustentó en clase su cartel infográfico evaluado por medio de la producción textual realizada por cada estudiante en su portafolio. Fase “apliquemos” Cada estudiante investigó un ejemplo de disolución química cotidiano y lo clasificó de acuerdo con los conceptos trabajados durante la sesión. Posteriormente tomó una fotografía de la misma y la consignó en su portafolio con sus respectivas conclusiones.
3	Disoluciones insaturadas, saturadas y sobresaturadas, formación de disoluciones químicas.	Reconocer los diferentes tipos de disoluciones químicas por medio del análisis de muestras problema y recursos TIC's como animaciones y videos educativos.	Fases “preguntémonos y exploremos” El docente inició la sesión mostrando a los estudiantes diferentes tipos de disoluciones químicas. Luego de observar las disoluciones mostradas a los estudiantes, cada uno de ellos deberá analizar varias preguntas orientadoras; por ejemplo: <i>¿Crees que todas estas sustancias son disoluciones?</i> Posteriormente, los estudiantes socializaron de forma oral y escrita sus respuestas. Una vez discutida las preguntas se procedió a desarrollar a profundidad el contenido de esta secuencia didáctica de acuerdo a la experiencia realizada en el aula de clase, una animación de flash y la proyección del video “Soluciones y solubilidad” (en esta parte los estudiantes realizarán registro de los aspectos más relevantes). Fase “produzcamos y apliquemos” El estudiante contrastó la información hasta el momento recibida, con las ideas previas que planteó al inicio de la sesión. Con este material cada estudiante elaboró un cuadro comparativo entre las ideas previas y las ideas posteriores a la explicación de los conceptos abarcados.

4	Solubilidad y proporciones de soluto y solvente	Analizar las proporciones de soluto y solvente como factores que afectan la concentración en las soluciones.	<p>Fases “preguntémonos y exploremos”</p> <p>Los estudiantes se organizaron en grupos de 3 personas teniendo en cuenta los roles asignados anteriormente (líder, relator y facilitador) en donde a cada uno se le entregó diferentes materiales con el objetivo de realizar una experimentación en el aula. Posteriormente cada grupo discutió una serie de preguntas, como por ejemplo: <i>¿En qué se diferencian las tres disoluciones preparadas en el experimento?, ¿Por qué crees que no se disuelve la sal en todos los experimentos realizados?</i>, estas fueron socializadas y expuestas ante los compañeros por cada equipo de trabajo.</p>
5	Factores que afectan la solubilidad: Temperatura, grado de agitación, naturaleza del soluto y del solvente y concepto de concentración	Comprender qué ocurre a una disolución química cuando se somete a condiciones variables de: Temperatura y grado de agitación.	<p>Fases “preguntémonos y exploremos”</p> <p>Inicialmente se indagaron algunas ideas previas de los estudiantes en torno a la pregunta: <i>¿Qué ocurriría si calentamos la disolución de experimento 3?</i>, en donde sus conclusiones fueron consignadas en sus portafolios. Posteriormente, a cada equipo de trabajo se le entregaron materiales que le permitieron realizar una pequeña experiencia en donde contrastó qué le ocurre a una disolución química cuando se somete a condiciones variables de temperatura, conclusiones que fueron consignadas en sus portafolios.</p>

			<p>Fases “produzcamos y apliquemos”</p> <p>Cada grupo conformado, propuso una práctica de laboratorio (por medio de un preinforme) en donde se evidenció la aplicación de los “factores que afectan la solubilidad de una disolución química”. Finalmente cada equipo realizó en el laboratorio la práctica que propuso anteriormente y con la información recolectada consignaron evidencias y elaboraron conclusiones de la práctica desarrollada.</p>
6	Concepto de concentración, porcentaje en masa, porcentaje en volumen, porcentaje en masa/volumen.	Definir la forma en que se puede expresar la concentración de una disolución química y afianzar procesos matemáticos por medio de la interpretación de la concentración de unidades físicas de las disoluciones.	<p>Fases “preguntémonos y exploremos”</p> <p>Se plantearon situaciones problema a los estudiantes, como por ejemplo “<i>plantea una situación de tu vida cotidiana en la que creas que una disolución se encuentra concentrada</i>”. A partir de esto, los estudiantes socializaron de forma oral y escrita sus respuestas. Así mismo se presentaron los contenidos asociados a los objetivos de aprendizaje por medio de una animación de flash. Es importante mencionar que durante la explicación, se realizaron ejercicios intermedios de lápiz y papel con situaciones hipotéticas referentes a las disoluciones químicas.</p> <p>Fases “produzcamos y apliquemos”</p> <p>Se aplicó una práctica de laboratorio titulada: “Concentración de las disoluciones” y que tuvo como objetivo, interpretar cuantitativamente la concentración de una solución. Por último, cada equipo de trabajo resolvió las situaciones propuestas en la guía de laboratorio, consignando sus conclusiones en el portafolio.</p>
7	Mol y unidades químicas de concentración: molaridad.	Comprender la relación entre mol y concentración en una disolución	<p>Fases “preguntémonos y exploremos”</p> <p><i>Momento 1:</i> se realizó una actividad inicial acerca del concepto de mol en donde cada estudiante realizó sus conclusiones respectivas en el portafolio y socializadas en clase.</p>

<p>química; Aprender de qué forma se puede identificar la concentración de una disolución química y sus formas de expresión y afianzar procesos matemáticos por medio de la interpretación de la concentración en términos de Molaridad.</p>	<p><i>Momento 2:</i> se proyectó un recurso audiovisual acerca de Molaridad con el que los estudiantes tomaron registro de los conceptos mas relevantes. A continuación se socializó la pregunta <i>¿Qué indica la Molaridad en una disolución química?</i> Realizando la discusión correspondiente. Luego se reanudó el video y se aplicaron ejercicios de lápiz y papel referentes a la temática. Como actividades de cierre, los estudiantes propusieron ejercicios similares a los abordados en clase en su portafolio.</p> <p>Fase “produzcamos” Los estudiantes realizaron un mapa mental acerca de: unidades físicas y químicas de concentración y concepto de mol, por medio de la herramienta Goconqr (realizado por equipos).</p> <p>Fase “apliquemos” Los estudiantes realizarían una video cápsula o animación por medio de la herramienta digital: Moovly, sin embargo, por cuestiones de tiempo y actividades institucionales no se logró llevar a cabo.</p>
--	--

3.6 Instrumentos de evaluación de los aprendizajes

Teniendo en cuenta la importancia del componente evaluativo en la intervención, a continuación se presentan los instrumentos y criterios de evaluación de los aprendizajes de los estudiantes implementados en la intervención.

3.6.1 Test de ideas previas

Se ha utilizado este instrumento al inicio de la secuencia didáctica, con el objetivo de identificar las preconcepciones que poseen los estudiantes con respecto a la temática de *disoluciones químicas*. Así mismo, se aplicó nuevamente este test al finalizar la unidad didáctica con el objetivo de realizar un contraste entre el conocimiento previo y el posterior a la intervención. (ver anexo 2)

3.6.2 Portafolio

Como parte de los instrumentos de evaluación del aprendizaje y de la intervención, se ha implementado el portafolio de los estudiantes, ya que como lo mencionan diversos educadores citados por Danielson y Abrutyn (1999),

Un portafolio es un registro del aprendizaje que se concentra en el trabajo del alumno y en su reflexión sobre esa tarea. Mediante un esfuerzo cooperativo entre el alumno y el personal docente se reúne un material que es indicativo del progreso hacia los resultados esenciales (National Education Association. 1993, p. 41).

En este sentido, se adaptaron elementos de Muñoz (s.f) citado por Samaniego (2017) para la elaboración del portafolio y se presentó a los estudiantes por medio de una ficha infográfica explicada previamente (ver anexo 4). De la misma manera, este instrumento aportó elementos

para el análisis y la evaluación de la intervención, ya que en este se incluyó una sección en donde el estudiante identificó fortalezas y aspectos por mejorar durante las sesiones de aprendizaje.

3.6.3 Criterios de evaluación de los aprendizajes

De acuerdo con los instrumentos anteriores, las actividades establecidas en cada una de las sesiones de la secuencia didáctica se evaluaron por medio de la producción escrita que realizó cada estudiante en el test de ideas previas, post-test y portafolio, de acuerdo con los siguientes criterios.

El estudiante:

- Conoce los objetivos de aprendizaje que fundamentan cada sesión.
- Indaga y explora fenómenos científicos a partir de sus ideas previas.
- Busca explicaciones científicas a situaciones problema por medio de la experimentación.
- Contrasta y relaciona los resultados obtenidos experimentalmente con la teoría científica.
- Construye conclusiones individuales y grupales que dan explicación a las situaciones problema planteadas inicialmente.
- Organiza adecuadamente los datos, procedimientos y conclusiones en su portafolio.
- Retroalimenta el conocimiento disciplinar por medio del trabajo en equipo.
- Aplica el conocimiento científico aprendido en situaciones de su contexto.

- Maneja adecuadamente las herramientas digitales implementadas en cada sesión.
- Reconoce la importancia de los recursos TIC en el apoyo de su aprendizaje.
- Interactúa con elementos del entorno, diferentes al aula, para dar explicación a fenómenos científicos.

De la misma manera, las actividades que realizaron los estudiantes (individuales y grupales) se valoraron de acuerdo con la escala cuantitativa de la institución.

Tabla 5
Escala de valoración institucional

Valor cuantitativo	Rango institucional
4.5 – 5.0	Superior
4 – 4.49	Alto
3.5 – 3.99	Básico
1.0 – 3.49	Bajo

4. SISTEMATIZACIÓN DE LA EXPERIENCIA DE INTERVENCIÓN

El siguiente capítulo presenta los resultados y la sistematización de la información obtenida. En primer lugar, se muestra una *descripción de la intervención* en donde se mencionan los factores que incidieron en la ejecución de las actividades, así como las estrategias que se utilizaron para dar solución a las mismas. En segundo lugar, una *reflexión sobre las acciones pedagógicas realizadas*, partiendo de un análisis personal acerca del impacto generado por la implementación de la intervención. Posteriormente, en la sección de *sistematización de la práctica pedagógica*, se sustentan y analizan los hallazgos más relevantes durante el proceso de intervención por medio de una categorización de la información. Finalizada esta parte, se procedió a realizar una *evaluación de la propuesta* que corresponde a un balance tanto de las fortalezas como de los aspectos por mejorar. En esta parte se analiza el cumplimiento total o parcial de los objetivos y las hipótesis de acción planteadas en los capítulos anteriores.

Por otra parte, el proceso de recolección de información para su posterior análisis y evaluación se realizó por medio de los siguientes instrumentos.

- **Diario de Campo de docente**

Registrado sesión a sesión con aquellas experiencias en el aula y situaciones que aportaron información coherente con la pregunta orientadora, las hipótesis de acción y los objetivos de la intervención.

- **Observación de la clase**

Durante la sesión 7, se aplicó una matriz de evaluación (ver anexo 5), por medio de la observación de la clase. Esta la realizó un directivo docente (coordinador de convivencia). Se

escogió este instrumento ya que permitió identificar fortalezas y aspectos a mejorar en las sesiones aplicadas durante la intervención.

- **Entrevista**

Con la que se indagó el impacto a nivel didáctico y disciplinar de la intervención, se aplicó una entrevista tras la finalización de la sesión 7 a una muestra de 5 estudiantes de la población, escogidos aleatoriamente (ver anexo 6).

4.1 Descripción de la intervención

En el marco de la intervención se desarrollaron siete sesiones de trabajo con los estudiantes por medio de una secuencia didáctica enfocada en el aprendizaje por indagación (API). En este proceso se desarrollaron actividades que permitieran dar respuesta a la pregunta orientadora de la intervención, ¿Cuáles son las transformaciones que se dan en el proceso de enseñanza-aprendizaje en estudiantes de grado 1002 desde un enfoque basado en indagación y en torno al concepto de disoluciones químicas?. Algunos ejemplos de las estrategias didácticas implementadas fueron: *trabajos prácticos de laboratorio*, en los que se utilizaron instalaciones alternativas al laboratorio de química, ya que la IED Santa Gemma de Galgani no cuenta con un espacio idóneo para tal fin; *recursos TIC*, por medio del diseño y elaboración infografías, mapas mentales, registro fotográfico de evidencias y proyección de videos educativos.

Durante el desarrollo de la intervención se evidenciaron aspectos a mejorar relacionados a continuación. En primer lugar, el cronograma establecido inicialmente para la ejecución de la intervención se afectó debido a varias actividades institucionales (izadas de bandera, proyectos institucionales y actividades de superación de deficiencias). Por esta razón, se solicitaron espacios adicionales (diferentes a las clases de ciencias) para finalizar las sesiones planteadas.

Así mismo, en la última sesión (sesión 7) se omitió una actividad que consistía en la elaboración de una video capsula, teniendo en cuenta que esta requería de un tiempo amplio con el que no se contó. No obstante, esta situación no influyó en el aprendizaje de la temática, ya que se consideraba como una actividad complementaria a las realizadas previamente. En segundo lugar, se observó que 4 estudiantes no completaron totalmente sus portafolios, esto puede atribuirse a factores como la falta de interés, constancia y motivación. En este caso, fue necesario realizar un seguimiento más detallado con estos estudiantes, generando espacios adicionales de explicación y ampliando tiempos para la entrega de sus portafolios. En tercer lugar, se dificultó un poco el trabajo con aquellas plataformas digitales en las que los estudiantes elaboraron infografías y mapas mentales, puesto que la conectividad a internet en el Punto Vive Digital de la institución fue restringida y las herramientas utilizadas requerían una cobertura óptima. Pese a esto, cada equipo de trabajo terminó la actividad fuera de la institución cumpliendo con la entrega de las actividades programadas.

En efecto, las situaciones planteadas anteriormente permitieron reorientar los procesos de enseñanza y aprendizaje desarrollados durante la secuencia didáctica, esto pone en evidencia la importancia de diseñar propuestas de aula que se ajusten a factores escolares externos que claramente inciden en el aprendizaje de los estudiantes. De la misma manera, se observó que las sesiones en las que se implementaron recursos online, tomaron mas tiempo del esperado, por lo que fue necesario que los estudiantes terminaran estas actividades fuera de la institución. Esto implicó delegar un grado de autonomía mayor a cada equipo de trabajo, estableciendo tiempos de entrega y retroalimentaciones de las mismas en las sesiones siguientes.

4.2 Reflexión sobre las acciones pedagógicas realizadas

En el campo educativo, la interacción que se da entre docente y estudiante es fundamental en el proceso de enseñanza y aprendizaje, ya que como lo menciona Granja (2013), el dialogo es una forma de comunicación que fomenta la transmisión, la transferencia y la construcción del conocimiento, contribuyendo a su vez, a la formación de una persona autónoma e independiente. Así, el proceso de interacción genera situaciones que permiten conocer si las practicas pedagógicas que se están llevando a cabo son las adecuadas o no. En el caso de la IED Santa Gemma de Galgani como se mencionó anteriormente, la metodología que prevalecía en las clases de ciencias se fundamenta en un modelo tradicional en donde el uso de recursos didácticos es restringido. En este sentido, la información recolectada tras la aplicación de la propuesta de intervención, ha permitido analizar las transformaciones pedagógicas dadas en el aula de ciencias, y en torno al tópico de disoluciones químicas.

En este sentido, el diseño y aplicación de este tipo de intervenciones en el aula son sin duda un reto que todo docente debería afrontar. En primer lugar, porque es un proceso en el que inicialmente se indaga con los estudiantes las concepciones, intereses y aspectos que se pueden mejorar en las clases de ciencias. Esta información permite analizar y reflexionar la metodología con la que se están llevando a cabo los procesos de enseñanza en el aula. En este sentido, los cambios a nivel personal han sido significativos. Por una parte, ha generado una reestructuración en la metodología que se venía utilizando. Entendida no solo como la organización de la clase, sino como los factores que inciden en el desarrollo de esta, tales como el clima de aula y las estrategias didácticas implementadas.

Cuando se diseño esta propuesta de aula, el objetivo principal consistía en indagar las

transformaciones dadas en el proceso de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes. No obstante, las situaciones presentadas durante la aplicación de las actividades generaron desde el rol como docente un proceso de autocrítica, reflexión y cambio significativo frente a las prácticas de aula que se venían desarrollando y que hoy en día se reflejan en clases más estructuradas en las que prevalecen unos momentos de aprendizaje (inicio, desarrollo y cierre), se dan espacios apropiados para que el estudiante indague, participe y construya sus propias conclusiones. Si bien esta metodología exige una planeación minuciosa y contextualizada del aprendizaje del conocimiento científico, garantiza una enseñanza integral en donde el estudiante mejora no solo su proceso metacognitivo, sino las relaciones interpersonales en el contexto educativo.

En suma, uno de los impactos más importantes a nivel personal, ha sido apropiarse la metodología y estrategias didácticas diseñadas durante este proceso a varios grupos de estudiantes de la IED Santa Gemma de Galgani, quienes han expresado en las clases sentirse más cómodos, motivados y dispuestos a participar en la apropiación de su aprendizaje, sin que lo único que prevalezca sea una calificación (Tomado de diario de campo). En efecto, la aplicación de esta propuesta de aula, ha generado cambios significativos en cuanto a las nociones pedagógicas y curriculares que se tenían. Una de ellas tiene que ver con la selección de contenidos estructurantes y contextualizados que desarrollen en los estudiantes habilidades científicas. Atrás queda la preocupación de abordar extensas mallas curriculares que solo saturan de contenidos y desmotivan a los estudiantes.

4.3 Sistematización de la práctica pedagógica en torno a la propuesta de intervención

De acuerdo con la pregunta problema de la intervención: *¿Cuáles son las transformaciones que se dan en el proceso de enseñanza-aprendizaje en estudiantes de grado*

1002 cuando se desarrolla un enfoque basado en indagación para la enseñanza de las disoluciones químicas? se procedió a realizar el análisis de los datos obtenidos tras la aplicación de la propuesta de intervención por medio dos categorías de análisis. La primera corresponde al *proceso de enseñanza-aprendizaje* con las subcategorías: *cambio conceptual, recursos TIC y trabajo práctico de laboratorio*. La segunda es el *componente actitudinal*, en la que se encuentran las subcategorías: *motivación hacia la clase, relación entre compañeros y relación entre docente-estudiantes*.

Para el análisis de estas categorías, se implementaron los siguientes instrumentos de recolección de información: test de ideas previas, diario de campo del docente, portafolio del estudiante, observación de la clase, post test y entrevista.

4.3.1 Categoría 1: Proceso de enseñanza-aprendizaje

A continuación se presenta el análisis y sistematización de cada una de las categorías descritas anteriormente.

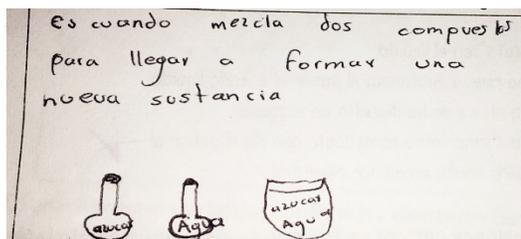
4.3.1.1 Cambio conceptual

Inicialmente se aplicó el test de ideas previas a 29 estudiantes, constó de una pregunta abierta y seis preguntas de selección múltiple. La intención de este instrumento como lo menciona Bello (2004), es conocer las construcciones que realizan los estudiantes en el momento de dar respuesta a fenómenos y conceptos científicos por medio de descripciones y predicciones que por lo general son resistentes al cambio porque corresponden a las explicaciones que han generado los estudiantes de manera espontánea.

Para conocer las representaciones gráficas y explicaciones que realizan los estudiantes en torno al concepto de disolución química, se aplica la pregunta: *¿cómo crees qué es una*

disolución química?. Dibújala y explica. La figura 1 muestra una de las respuestas dadas por los estudiantes

Figura 1: Ideas previas asociadas a las disoluciones químicas



Esta respuesta, muestra las aproximaciones que realizan los estudiantes en torno al concepto de disolución química, la definen como una mezcla de compuestos que da origen a nuevas sustancias. Esta idea, es posible analizarla desde dos aspectos: por una parte, el estudiante reconoce que una disolución química se forma por la mezcla de dos compuestos, este planteamiento tiene sentido en la medida que, “Una disolución es una mezcla homogénea de dos o más sustancias” (Brown, LeMay, Bursten y Burdge, 2004, p. 114). En este sentido, es importante precisar que el termino “*compuestos*” utilizado por el estudiante, es comparable con el concepto de “*sustancias*” que expone la literatura, ya que los compuestos “son sustancias formadas por dos o más elementos unidos químicamente en proporciones definidas” (Brown et al, 2004, p. 1082). Sin embargo, hay error conceptual en esta respuesta, en el momento en que se menciona que la formación de una disolución química produce sustancias nuevas, teniendo en cuenta que en este proceso el disolvente en este caso el agua y el soluto, el azúcar, no reaccionan entre sí (Timberlake, 2011)

Así mismo, las representaciones realizadas por los estudiantes en el pre test pueden interpretarse como “*teorías implícitas*, es decir, procesos cognitivos basados en reglas de carácter esencialmente asociativo e inductivo” (Pozo, 1999, p. 514). Esto se relaciona con los ejemplos

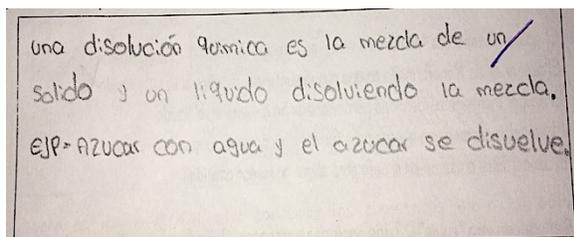
anteriores ya que los estudiantes deducen que una disolución química es una *mezcla*. Esto a su vez se ajusta con los referentes teóricos, al plantear que disolución es una mezcla homogénea (de apariencia uniforme). (Timberlake, 2011a, p. 242).

Por otra parte, en la pregunta “¿qué ocurre cuando se disuelve azúcar en el café y se agita?”. Se observa que un 62% de la población considera que en el proceso de disolución química una de las sustancias implicadas desaparece, esto se evidenció con la respuesta que los estudiantes dan a la situación, mencionando: “el azúcar desaparece de nuestra vista en el líquido lo que indica que ya no se encuentra en la disolución”. Estas ideas reafirman los planteamientos de Kind (2004) mencionados anteriormente como ideas previas y obstáculos de aprendizaje, ya que “los estudiantes piensan que el azúcar “desaparece” cuando se disuelve en agua, y entonces no se “conserva” la masa del material. Por lo tanto, tienen la idea de que la masa del agua no cambiaría, porque la sustancia añadida a ella (al azúcar), simplemente, deja de existir” (p. 68).

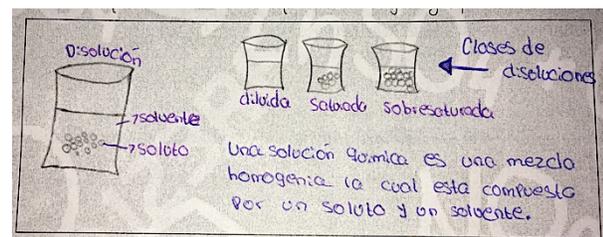
Ahora bien, los resultados obtenidos en el post test, han permitido identificar transformaciones en los estudiantes a nivel representacional y conceptual, ya que como lo menciona Chi (2003) “el cambio conceptual es el proceso de reparar ideas previas, a través de reasignar la categorización de un concepto, pasándolo de una categoría ontológica a otra” (Bello, 2004, p. 212). En la figura 2 se evidencian algunos cambios conceptuales que se lograron en los estudiantes de grado decimo posteriores a la aplicación de la propuesta de intervención.

Figura 2: Contraste de conceptos disciplinares entre pre test y post test.

Pre test



Post test



Las representaciones elaboradas por los estudiantes en el post test muestran un avance significativo a nivel disciplinar, teniendo en cuenta el lenguaje con el que se explican conceptos como: soluto, solvente, tipos de disoluciones, entre otros. Igualmente relacionan proporciones de soluto y solvente como factores que afectan la concentración en una disolución química (Timberlake, 2011b). Estas representaciones “pueden usarse para generar explicaciones, hacer predicciones y resolver preguntas de una manera consistente y sistemática” (Bello, 2004, p. 212).

A la luz de los planteamientos anteriores, las estrategias implementadas a partir de la indagación pueden considerarse una metodología que generó cambios conceptuales en los estudiantes, ya que se utilizaron diversos recursos didácticos como estrategias de enseñanza-aprendizaje, que enfocados desde unas metas u objetivos de aprendizaje aportaron organización y relevancia de los contenidos disciplinares.

4.3.1.2 Recursos TIC

Los recursos TIC se integraron como estrategias didácticas en el proceso de enseñanza-aprendizaje durante en algunas las sesiones ya que:

Estos recursos posibilitan la adquisición de conocimientos, procedimientos y actitudes previstas en la planificación formativa. Tanto los medios didácticos tradicionales como los recursos TIC permiten ofrecer distintas formas de trabajar los contenidos y actividades. Un diseño integrado y complementario de estos recursos en el proceso instructivo contribuye a alcanzar los resultados de aprendizaje esperados (Cacheiro, 2011, p. 75).

En este sentido, uno de los recursos desarrollados durante la sesión 2 corresponde a las *infografías*. Para esta actividad los estudiantes realizaron una exposición acerca de los conceptos

básicos acerca de las disoluciones químicas donde utilizaron como herramienta de apoyo un cartel infográfico como *canva, piktochart, venngage, entre otros*. El anexo 7 muestra un ejemplo de cartel infográfico, en donde los estudiantes organizaron y clasificaron la información investigada de manera escrita y gráfica. Este proceso fue aplicado ya que

Se optimizan y agilizan los procesos de comprensión, puesto que se basan en una menor cantidad de texto escrito, esto debido a que la imagen funciona como código universal, lo que exige menos trabajo mental que la lectura (Aguirre, Menjivar y Morales, 2015, p. 26)

Los aprendizajes adquiridos por este medio se evidenciaron a partir de las sustentaciones que realizó cada equipo de trabajo. De acuerdo con las observaciones consignadas de esta sesión en el diario de campo del docente con la siguiente apreciación: *“en el momento de sustentar la mayoría de los equipos de trabajo poseen buen dominio conceptual, ya que al realizarles preguntas a los expositores frente a diferentes situaciones sus respuestas se acercaron a las investigaciones previas”*. Estas observaciones dan cuenta del cumplimiento total o parcial del objetivo de aprendizaje de la sesión, ya que la intención era que los estudiantes comprendieran el concepto de disolución química y su composición. En cuanto al proceso evaluativo de la actividad, este se realizó por medio de los productos entregados por los estudiantes y de acuerdo a criterios previamente establecidos, así como las sustentaciones orales realizadas por cada equipo de trabajo.

Otros de los recursos utilizados fueron las herramientas multimedia desarrolladas en la sesión 3. Estas se abordaron como actividades complementarias de una práctica experimental realizada previamente y en donde algunos estudiantes concluyen que

“El video de soluciones y solubilidad es muy interesante porque explica claramente el concepto de disolución química, y nos abre un conocimiento diferente al que teníamos pues claramente explica que las moléculas del solvente no desaparecen sino que simplemente rodean al soluto”(tomado de portafolio, anexo 9)

Estos planteamientos indican los aprendizajes alcanzados los estudiantes tras la aplicación de estos recursos. Sin perder de vista el objetivo de la sesión, que consistía en que se reconocieran los diferentes tipos de disoluciones químicas por medio del análisis de muestras problema (parte experimental), y posteriormente se reforzaran estos conceptos por medio de animaciones y videos educativos, los resultados demuestran el aporte que tienen este tipo de herramientas en la construcción del aprendizaje, ya que “mas que transmitir información exhaustiva y sistematizada sobre el tema, pretende abrir interrogantes, suscitar problemas, despertar el interés de los alumnos, inquietar, generar una dinámica participativa, etc” (Romero, 1996, p. 135).

Como actividad de retroalimentación de la sesión 7, los estudiantes construyeron mapas mentales en los que incluyeron conceptos relacionados con la concentración de una disolución química (ver anexo 8), estos corresponden a: tipos de disoluciones (diluida, saturada y sobresaturada) y unidades físicas y químicas de concentración (% m/m, %m/v, %v/v y Molaridad). Para esta actividad se utilizo una pagina online denominada *Goconqr*. De acuerdo con los mapas mentales elaborados por los equipos de trabajo, se evidenció que los estudiantes realizan una jerarquización conceptual con respecto a las unidades de concentración, clasificándolas en unidades físicas y químicas. Esta información permite conocer si los

conceptos abordados durante la sesión han sido recordados y plasmados por medio de imágenes y texto. Al respecto, es importante mencionar que durante esta sesión, los estudiantes consideran que este tipo de herramienta facilita la organización de información y genera espacios de creatividad e innovación. Sin embargo, en la mayoría de los trabajos presentados, se incluyen tópicos que no se plantearon al inicio de la sesión, tales como: Normalidad, molaridad, fracción molar y ppm (partes por millón). Esto puede atribuirse a que el estudiante suele consultar información en fuentes externas como internet e incluirlas sin analizar si realmente se desarrollaron durante la sesión. Por otra parte, se muestran las ecuaciones matemáticas correspondientes a las unidades físicas, pero no mencionan la que se trabajó en clase como la Molaridad.

Expuesto lo anterior, la elaboración de mapas mentales es una herramienta que apoya el proceso de aprendizaje de los estudiantes, sin considerarse la única estrategia que retroalimente el conocimiento disciplinar. En efecto, este debe ser complementado con diversas actividades como los ejercicios de lápiz y papel y, el trabajo práctico de laboratorio que también se aplicó durante esta sesión. De la misma manera, la elaboración de mapas mentales como parte de las estrategias didácticas “permiten al estudiante recrear una imagen sobre un determinado contenido de forma sintética, que posteriormente puede utilizar para guiar el recuerdo apoyándose en proposiciones verbales” (Villalustre y Del Moral, 2010, p. 18).

Por ultimo, los estudiantes expresaron que las imágenes utilizadas les permitieron recordar los conceptos aprendidos durante la sesión, esto se apoya en las palabras de Buzan (1996) citado por Villalustre et al. (2010) pues la utilización de imágenes mentales en el proceso

de adquisición de nuevos aprendizajes fortalece la creación de asociaciones entre conceptos, así como su recuerdo al convertirse en un poderoso recurso mnemotécnico.

4.3.1.3 Trabajo práctico de laboratorio

Durante el proceso de intervención, el trabajo de laboratorio se realizó en espacios alternativos al laboratorio de química de la institución como: aula de clase, laboratorio de física y restaurante escolar.

En este sentido, una de las prácticas experimentales aplicadas corresponde a la experiencia de “*Se mezcla o no se mezcla*”, que tenía como objetivo identificar si algunos materiales se mezclaban o no en agua. Al respecto, uno de los equipos de trabajo en la sección “lo que aprendí” del portafolio concluye que:

“Al realizar el experimento de se mezcla o no se mezcla pudimos concluir que no todos los ingredientes se disolvieron en el agua, diferenciamos mezcla homogénea y mezcla heterogénea. En los vasos con azúcar y sal los ingredientes se disolvieron pero no desaparecieron porque el agua tenía un sabor salado y dulce. En los vasos con icopor, piedras y arena los ingredientes no se disolvieron porque los seguimos observando”(tomado de portafolio).

De acuerdo con estos planteamientos, los estudiantes identifican dos tipos de mezclas, heterogéneas y homogéneas. Por una parte, concluyen que aquellas sustancias que no se mezclan en el agua corresponden a una mezcla heterogénea, como por ejemplo, el agua y el icopor, el agua y la arena, etc. Así mismo, mencionan que las sustancias que logran disolverse una en otra forman una mezcla homogénea, explicando que aunque algunos materiales evidentemente “desaparecen” en agua siguen ahí, ya que acuden a propiedades organolépticas de la materia como el sabor. De esta manera, el trabajo práctico de laboratorio contribuye notablemente al

aprendizaje de los estudiantes, ya que como lo menciona Osorio (2004) “el trabajo de laboratorio favorece y promueve el aprendizaje de las ciencias, pues le permite al estudiante cuestionar sus saberes y confrontarlos con la realidad. Además, el estudiante pone en juego sus conocimientos previos y los verifica.” (López y Tamayo, 2012, p. 147)

Por otra parte, se realizó una segunda experiencia enfocada al reconocimiento de disoluciones químicas cotidianas, en donde el estudiante debía identificar y analizar si las muestras presentadas correspondían o no a una disolución química. (Muestras analizadas: (1) Vaso vacío tapado, (2) agua con sal, (3) agua con azúcar, (4) agua con frutiño, (5) salsa rosada, (6) quitaesmalte, (7) esmalte, (8) moneda y (9) clavos de hierro).

Al indagar con los estudiantes la clasificación de las muestras presentadas, algunos equipos plantearon, por ejemplo, que las muestras 1 y 8 no se consideraban disoluciones químicas. En el caso de la muestra 1 expresaron argumentos como: *“creemos que la muestra 1 no es una disolución química, pues ahí no hay nada”*. No obstante, algunos equipos debatieron esta afirmación comentando: *“la muestra 1 aunque se ve que es un vaso “vacío” pues no lo está, porque ahí hay aire y creo que este tiene varias cosas mezcladas”*. Por otra parte, en la muestra 8 mencionaron que correspondía a un elemento químico explicando que: *“la moneda esta hecha con metales por lo tanto es un elemento no una disolución”*. El primer argumento expuesto por algunos estudiantes, corresponde a una preconcepción macroscópica y tangible de la materia, ya que persiste la idea, que aquella sustancia invisible no se considerada como materia, este planteamiento se relaciona con lo que menciona Pozo y Gómez (2006), ya que los alumnos “recurren a interpretaciones en las que describen el fenómeno a partir de las propiedades macroscópicas de la materia, mucho mas cercanas a las dimensiones físicas del mundo real,

frente a las microscópicas del mundo corpuscular” (p. 159). De esta manera, las explicaciones que dan los estudiantes es el resultado de una percepción sensorial resistente al cambio. Sin embargo, son ellos mismos quienes debaten y reconocen que en el vaso aparentemente “vacío” existe materia a la que denominan *aire*, y a la que atribuyen una clasificación correspondiente a una mezcla.

En el caso de la muestra de la moneda, los estudiantes la clasificaron como un elemento. Al analizar este planteamiento, puede atribuirse a características físicas que los estudiantes dan a la sustancia, como el color, la textura y el estado de la materia. Estas ideas son predecibles, teniendo en cuenta que el estudiante desconoce la composición de la muestra problema y por lo tanto no logra identificar si es una disolución química o no.

En el marco de los resultados anteriores, fue necesaria la intervención del docente con el objetivo de orientar y puntualizar las situaciones que generaron inquietudes y errores conceptuales como los presentados en la muestra uno y ocho. En primer lugar, se aclaró con los estudiantes que la primera muestra si esta constituida por materia, aunque aparentemente no se observe. Así mismo se explicó que el aire al estar “constituido por nitrógeno, oxígeno, argón, dióxido de carbono, neón, helio, kriptón y xenón” (Martínez, 2003, p. 59), corresponde a una disolución química. En segundo lugar, se explicó que la moneda es un ejemplo de una mezcla homogénea, ya que posee metales como, cobre, níquel y zinc formando una aleación que también corresponde a una disolución química. Una vez realizada la retroalimentación, los estudiantes autoevaluaron su desempeño durante la actividad, expresando tener mayor claridad en cuanto a la temática y a sus procesos metacognitivos.

En este sentido, lograr un verdadero cambio conceptual en los estudiantes es un proceso

complejo, teniendo en cuenta que

Las concepciones epistemológicas de los alumnos sobre el contenido científico y el aprendizaje de las ciencias están relacionadas con su conocimiento acerca de su propio conocimiento. Los alumnos ignoran con frecuencia (metacognición) que tienen ideas previas equivocadas sobre los contenidos que estudian o que los procedimientos de razonamiento que desarrollan en el aprendizaje de las ciencias no son adecuados. (Campanario y Otero, 2000, p.165)

Bajo esta noción, el trabajo práctico de laboratorio aplicado durante la propuesta de intervención, ha de considerarse como una estrategia que contribuye a la reestructuración y fortalecimiento del conocimiento científico, en la medida que “promueve el cambio conceptual ya que las experiencias en el laboratorio proporcionan a los alumnos la oportunidad de cambiar sus creencias superficiales por enfoques científicos más sofisticados sobre los fenómenos naturales” (Barberá y Valdés, 1996, p. 366).

4.3.2 Categoría 2: Componente actitudinal

4.3.2.1 Motivación hacia la clase

Durante el proceso de aplicación de las actividades establecidas en la secuencia didáctica, se evidenciaron transformaciones en el aula a nivel motivacional. Esta afirmación se ha comprobado a partir de la información recolectada en el portafolio de cada estudiante y en una entrevista final (ver anexo 6), donde se evalúa el impacto generado por la propuesta de intervención. Por una parte, el uso del portafolio durante el desarrollo de las sesiones, fue una herramienta que no solo permitió realizar el registro y seguimiento de los contenidos

disciplinares abordados, sino por el contrario, tuvo buena aceptación por parte de los estudiantes. Esto se observó por medio de comentarios y opiniones como *“es una forma nueva de llevar los apuntes en las clases, pues uno se esfuerza por llevar el orden de las actividades que se realizan y no estar copiando todo lo que el profesor dice, sino lo mas importante”*; *“es chévere porque al final de cada sesión uno pone si aprendió o no el tema y eso era algo que no se hacia”* (Diario de campo, 2017). Este planteamiento muestra un cambio en la clasificación que realiza el estudiante de la información, así como un proceso de autoevaluación de los aprendizajes, que como bien lo menciona Barragán (2005), todo estudiante debe asumir como un papel activo, este puede realizarse por medio de la recolección de evidencias de las actividades desarrolladas durante todo el proceso de enseñanza-aprendizaje. De la misma manera, permite hacer un análisis de las conclusiones a las que llega cada estudiante, mostrando desde diversas perspectivas y contextos su formación desde el origen hasta el final.

En otro orden de ideas, la entrevista de impacto de la intervención, permitió conocer las opiniones que los estudiantes tuvieron frente a la misma. En lo que respecta al componente motivacional, se realizó la siguiente pregunta: *¿cómo les parecieron las actividades aplicadas en las sesiones? ¿cuál les gustó más y por qué?*. En donde mencionan sentir agrado por la metodología implementada en particular por las prácticas experimentales y los recursos digitales utilizados como las plataformas online, explicando sentirse motivados por el uso de estrategias didácticas que contribuyen en su proceso de aprendizaje.

En este sentido, se han analizado las ventajas y desventajas de las estrategias didácticas implementadas, y si han generado una transformación en la percepción que tienen los estudiantes acerca de las clases de química. Pues retomando algunas ideas mencionadas en la encuesta de

intereses y concepciones (anexo 1) relacionadas en capítulo uno, los estudiantes expresan que las clases de ciencias se realizaban de manera mecánica, repetitiva y con uso de escasas herramientas educativas, que no van mas allá de la explicación magistral por parte del docente. En efecto, estos factores generan en el estudiante bajo rendimiento escolar y falta de motivación por su aprendizaje.

En este orden de ideas, la motivación en el campo educativo es un proceso complejo que amerita conocer de qué manera aprenden los individuos. Así como lo mencionan Beltrán y Bueno (1995) es importante ofrecerle al sujeto herramientas que le ayuden a tomar conciencia de su proceso de aprendizaje. En este contexto, el rol del docente se enfoca desde la creación de estrategias que promuevan el conocimiento metacognitivo en el estudiante, y del éxito de estas depende el impacto motivacional por el aprendizaje científico. Resumiendo lo anterior

El alumno ha de saber pensar pero también debe querer saber y en ello intervienen las expectativas y metas por parte del sujeto pero también del profesor y del grupo de compañeros que son determinantes a la hora de conseguirlos. (Beltrán y Bueno, 1995, p. 184)

De acuerdo con lo anterior, las estrategias didácticas aplicadas permitieron analizar el impacto generado por las mismas a nivel motivacional. Para ello, cada estudiante construyó en su portafolio reflexiones acerca de las fortalezas y debilidades presentadas durante las sesiones de aprendizaje en una sección denominada “lo que me gustó de la clase” Una de las apreciaciones realizadas por un estudiante, en este caso con respecto a la elaboración de infografías menciona que: *"fue un tema nuevo para mi ya que no haba utilizado esta plataforma el cual me parece que es una buena herramienta para un buen aprendizaje porque observamos poca información y*

podemos visualizar imágenes creativas para una buena información. Una de las desventajas, es que toca utilizar internet, la red aveces es muy lenta y no carga rápido” (tomado de portafolio).

Frente a esta reflexión, la aplicación de recursos TIC, ha contribuido de forma significativa no solo al aprendizaje de los conceptos disciplinares, sino también, ha generado motivación en las clases de química. Ya que como lo menciona Amar (2006) estos recursos

Favorecen el aprendizaje de los alumnos, aumentan su motivación, crece su interés y su creatividad, mejoran la capacidad para resolver problemas, potencian el trabajo en equipo, refuerzan su autoestima y permiten una mayor autonomía en el aprendizaje, además de superar las barreras del tiempo y del espacio. (Pantoja y Huertas, 2010, p. 226)

Así mismo al desarrollar este tipo de actividades en espacios de aprendizaje alternos al aula de clase, los estudiantes expresan agrado con frases como *“recibir las clases en sitios diferentes al salón es positivo, pues uno cambia de ambiente y no se aburre de siempre estar haciendo lo mismo”*; *“uno cree que el computador y las herramientas que usamos solo se usan en la asignatura de tecnología, sin pensar que esto sirve hasta para aprender química”* (tomado de entrevista). Estos comentarios son significativos, ya que permiten conocer la percepción que tienen los estudiantes frente a la aplicación de esta estrategia. Por una parte, es claro que el uso de espacios de aprendizaje alternativos al salón de clases contribuye al mejoramiento del clima de aula, lo que se relaciona directamente con el aprendizaje del conocimiento científico y que se evidencia a partir de la motivación en el aula. Frente a esto, menciona que

La motivación que debemos propiciar en nuestros estudiantes debe estar sujeta a las estrategias que nosotros los docentes diseñemos, que permitan que nuestros

estudiantes vivan una experiencia en un ambiente en el que “hablan ciencia” y “se habla de la ciencia”. En la que ellos son los protagonistas y reflexionan acerca de las ciencias. (Carbajal, 2014, párr. 6)

Por otra parte, el trabajo experimental ha tenido un impacto positivo en los estudiantes, ya que lo mencionan como un recurso, interesante, innovador y lúdico. Así mismo, consideran que estas estrategias generan un ambiente de aula mas ameno y flexible frente a las prácticas utilizadas antes del proceso de intervención, por lo que resaltan la importancia de utilizar espacios alternativos al laboratorio de química, como el aula de clases, el laboratorio de física y el restaurante escolar, teniendo en cuenta que la institución no cuenta con un laboratorio de química en condiciones apropiadas para tal fin.

En suma, durante el proceso de intervención en el aula, las prácticas de laboratorio han promovido la motivación de los estudiantes hacia las clases de química. Esto se evidenció por medio de comentarios realizados por los estudiantes en la entrevista aplicada al finalizar la secuencia didáctica en donde mencionan: *“pues la práctica que mas me pareció interesante fue la de las clases de disoluciones, saturadas, sobresaturadas, etc, porque se aplican todas esas definiciones en la vida cotidiana que muchos no conocíamos, esto lo hizo mas interesante”* (tomado de entrevista). Este planteamiento permite conocer el aprendizaje adquirido tras la aplicación de este por este tipo de estrategias, ya que se relaciona con lo establecido por uno de los derechos básicos de aprendizaje (DBA) contemplados por el ministerio de educación nacional en donde el estudiante *“explica qué factores afectan la formación de soluciones a partir de resultados obtenidos en procedimientos de preparación de soluciones de distinto tipo (insaturadas, saturadas y sobresaturadas) en los que modifica variables (temperatura, presión,*

cantidad de soluto y disolvente)” (MEN, 2016, p. 31), así como la aplicabilidad que reconoce el estudiante de la ciencia. Asociando este tipo de prácticas con situaciones cotidiana y de su contexto.

De este modo, la motivación en el aula se da a partir de dos procesos. En primer lugar, Ugartetxea (2002) menciona que en el proceso metacognitivo el individuo reflexiona acerca de su conocimiento, por medio del control y la regulación de su aprendizaje. En este sentido, la metacognición incide notablemente en las formas de adaptación del sujeto a una determinada tarea, al contexto en el que la desarrolla, y a la autonomía en la aplicación de herramientas del medio para la resolución de un problema (Barrero, 1993). Bajo este planteamiento, los esquemas metacognitivos de los estudiantes generan estrategias o mecanismos que son utilizados como explicación de los fenómenos científicos y que se consideran relevantes en la medida que les permite situarse de manera oportuna y contextualizada en el desarrollo de su aprendizaje.

En segundo lugar, las estrategias y recursos aplicados en el contexto escolar, son fundamentales en el desarrollo de la motivación de los estudiantes. Esto se evidenció durante algunas sesiones en donde se indagó con los estudiantes sus opiniones con respecto a los recursos utilizados, mencionando que *“las actividades que realizamos en todo este tiempo, nos sirvieron no solo para aprender sobre el tema, sino también para motivarnos, pues los experimentos y las herramientas digitales ayudan a que uno no se aburra en clase”* (Diario de Campo, 2017). Estos resultados indican que una adecuada reestructuración metodológica de los procesos de enseñanza, repercuten en las actitudes que tienen los estudiantes frente al conocimiento científico, que en efecto se refleja en el interés y en la autorregulación de su aprendizaje.

4.3.2.2 Clima escolar

La pertinencia de incluir el clima escolar como un aspecto relevante durante la intervención en el aula, se ha dado a partir de los hallazgos y transformaciones actitudinales observadas en los estudiantes, así como su relación con los procesos de enseñanza y aprendizaje de la ciencia. En este orden de ideas, ha de tenerse en cuenta el clima escolar como un factor que enmarca “las relaciones sociales que se dan dentro y fuera del aula.” (Sandoval, 2014, p. 155). Frente a este panorama, las interacciones socio-culturales que se presentan en el contexto escolar, son el punto de partida en el aprendizaje del conocimiento, dado que establecen actitudes de agrado o apatía frente a la clase.

De acuerdo con lo anterior, la estrategia didáctica que generó cambios significativos en el clima escolar corresponde al trabajo en equipo implementado en las actividades propuestas durante la secuencia didáctica. En este punto, es importante precisar la estructuración que se le venía dando a este método de aprendizaje, ya que se utilizaba en las clases de química, pero carecía de una organización clara, que permitiera una distribución equitativa de las tareas. En este sentido, se realizó una orientación en la que se explicó el rol de cada sujeto en el desarrollo de las actividades. En efecto, uno de los instrumentos que permitió conocer la influencia del trabajo en equipo en el clima de aula fue la entrevista y se evidenció bajo los siguientes planteamientos.

- a) *A mi me gustaron la actividades que hicimos en páginas porque fue algo nuevo y aparte de aprender mas sobre química, aprendimos también a manejar la paginas, en especial porque los trabajos eran en equipo, de esta manera nos ayudábamos mutuamente y cada uno tenía una tarea especifica que hacer”* (tomado de entrevista).

b) *Pues además que algunas personas que siempre se quedaban calladas o no entendían un tema, se quedaban así, en cambio con esta implementación si cada uno como que participaba en clase y sino entendía, entonces voy a preguntar sino me ayuda la profe entonces un compañero y buscaba la forma de entender bien el tema. (tomado de entrevista).*

De acuerdo con estos comentarios, los estudiantes relacionan el trabajo con algunos elementos del aprendizaje cooperativo, ya que este consiste en

Trabajar juntos para alcanzar objetivos comunes. En una situación cooperativa, los individuos procuran obtener resultados que sean beneficiosos para ellos mismos y para todos los demás miembros del grupo. El aprendizaje cooperativo es el empleo didáctico de grupos reducidos en los que los alumnos trabajan juntos para maximizar su propio aprendizaje y el de los demás. (Jhonson, Jhonson y Holubec, 1999, p. 5)

Expuesto lo anterior, el trabajo en equipo no solo contribuye al aprendizaje del conocimiento disciplinar, sino que como lo menciona Vilches y Gil (2012) favorece el buen clima de aula, teniendo en cuenta la integración del estudiante con el docente en la ejecución de una actividad común, que en efecto diversifica los métodos de participación, convirtiéndose en un instrumento eficaz al momento de emprender acciones de mejoramiento de los aprendizajes. Así mismo, cuando los estudiantes mencionan en los apartados “a” y “b” la importancia de retroalimentar a sus compañeros, “no solo el compañero que aprende se beneficia de la experiencia sino que también lo hace el estudiante que le explica la materia porque consigue un a mayor comprensión” (Domingo, 2008, p. 233).

De igual manera se identificó que una minoría de estudiantes no se involucró completamente en las actividades programadas. Al indagar con ellos acerca de su comportamiento entre una sesión y otra, argumentan que su desinterés parte del poco empeño en el cumplimiento de herramientas como el portafolio. En este sentido, uno de los posibles factores que generan en los estudiantes este tipo de actitudes, puede atribuirse a la escasa contextualización del conocimiento científico con el cotidiano. Esta situación es visible en clases de ciencias en las que prevalecen los conceptos disciplinares sin tener en cuenta las dinámicas sociales y culturales en las que se enseña dicho conocimiento. En efecto, el interés del estudiante por el aprendizaje de las ciencias, se va perdiendo en la medida que las prácticas pedagógicas no se acercan a problemáticas o situaciones de su contexto. En este sentido, las actividades aplicadas en el marco de la intervención han procurado acercar el conocimiento científico con situaciones cotidianas que le permitan al estudiante relacionar y contrastar la teoría con su realidad.

En suma, la información recolectada muestra la importancia de aplicar estrategias didácticas que enfocadas desde el trabajo en equipo, promueven un ambiente de aula en el que el estudiante gestiona su conocimiento, que en palabras de Sandoval (2014) “Un estudiante que gestiona adecuadamente el conocimiento no se conforma con las respuestas dadas por sus profesores/as, siempre busca más, lee más, organiza su tiempo constructivamente, siempre pregunta; se plantea desafíos y estudia/trabaja en red” (p. 174).

4.4 Evaluación de la propuesta de intervención

El proceso de evaluación de la propuesta de intervención se realizó a partir de la información recolectada con los instrumentos aplicados y, con el objetivo de responder la

pregunta orientadora. A continuación, se presenta el balance de la propuesta de intervención enfocado desde las fortalezas y dificultades del proceso.

En cuanto a las fortalezas identificadas durante este proceso y sin perder de vista el objetivo de la propuesta, se observaron transformaciones relevantes en el proceso de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes. Esto se evidenció por medio del contraste que los estudiantes realizaron en la entrevista de impacto, entre las prácticas pedagógicas iniciales y las actuales, al mencionar que *“la diferencia es muy notable porque se cambió como la rutina de siempre, de lo mismo, trabajos, tareas, consultas y así. En cambio con la implementación de este proyecto pues se dio una forma más dinámica, más didáctica de aprender de una forma distinta”* (tomado de entrevista). A la luz de este planteamiento, es claro que los estudiantes reconocen una transformación en las prácticas de aula y que como se explicó durante la sistematización se dio a partir de la implementación de estrategias didácticas enfocadas desde unas fases basadas en el aprendizaje por indagación profundizadas en la ruta de acción del capítulo 3.

En este sentido y en coherencia con las hipótesis de acción planteadas en el capítulo 2, los recursos didácticos aplicados generaron ambientes de aula favorables, que permitieron una mejor comprensión en torno al concepto de disolución química, cuestión que se profundizó en la subcategoría de *motivación hacia la clase*. Así mismo, el aprendizaje de la temática se facilitó por medio de la implementación de algunos de los recursos TIC, ya que uno de estos (video capsula) no logró realizarse por cuestiones de tiempo y conectividad.

Además de esto, las prácticas de laboratorio contribuyeron significativamente en el proceso de aprendizaje de los estudiantes. Afirmación que se sustentó a partir del análisis categorial expuesto anteriormente y de las observaciones realizadas por uno de los directivos

docentes, en donde menciona que *“la docente demuestra un buen dominio de la temática y de la metodología pedagógica utilizada. Su método es muy eficiente en el proceso de enseñanza-aprendizaje, logra una participación activa de los estudiantes”*(tomado de instrumento observación de clase). Esta observación refleja algunas fortalezas de la estrategia en cuanto a la pertinencia de la metodología implementada, ya que se considera como un método que genera participación en los estudiantes relacionando esta acción con el proceso de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes.

En cuanto a las dificultades presentadas es importante mencionar que una minoría de estudiantes no participó en las actividades planteadas, esto se evidenció a partir de la revisión y seguimiento del portafolio, en donde no se encontraron la totalidad de las actividades desarrolladas y las conclusiones de cada sesión son nulas o inexistentes. Otra dificultad, corresponde a la apropiación de los conceptos disciplinares abordados durante las siete sesiones de aprendizaje, ya que algunos estudiantes tras la aplicación del post test continúan algunos obstáculos de aprendizaje y errores conceptuales, como los mencionados en el análisis didáctico del capítulo 2.

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De acuerdo con lo expuesto en el capítulo anterior, a continuación se presentan las conclusiones y recomendaciones de la intervención en el aula, así como una propuesta de proyección institucional en el marco de las necesidades educativas detectadas durante el diagnóstico situacional y mencionadas durante el capítulo uno. En primer lugar, se establece la viabilidad y pertinencia de aplicar algunas de las estrategias didácticas y elementos pedagógicos aprendidos durante el programa académico de la Maestría en educación de la Universidad Externado de Colombia en la IED Santa Gemma de Galgani. En segundo lugar, se presenta el plan de acción como ruta de desarrollo y seguimiento a cada una de las actividades planteadas en la propuesta, así como los objetivos y el grupo focal con el que se desarrollará la proyección institucional. Finalmente, se presenta un cronograma en el que se organizan las actividades por sesión, fecha y hora.

5.1 Conclusiones

En coherencia con la pregunta problema: *¿Cuáles son las transformaciones que se dan en el proceso de enseñanza-aprendizaje en estudiantes de grado 1002 cuando se desarrolla un enfoque basado en indagación para la enseñanza de las disoluciones químicas?* y los objetivos tras la aplicación de la intervención se concluye que:

- A partir de las estrategias didácticas implementadas con la muestra poblacional, se evidenciaron transformaciones en el proceso de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes a nivel disciplinar, en donde mejoró la comprensión de conceptos en torno a las disoluciones químicas, y por otra parte, motivacional, a través de los cambios observados en el clima escolar.

- La implementación de recursos didácticos como el trabajo práctico de laboratorio, herramientas TIC y uso de espacios de aprendizaje alternativos al aula, contribuyen al mejoramiento del ambiente de aula y por ende a la comprensión de conceptos científicos. Lo que reitera la importancia de esta estrategia como medio de apoyo, retroalimentación de los conceptos abordados en las sesiones y fortalecimiento de relaciones interpersonales.
- Las actividades desarrolladas con los estudiantes fueron pertinentes y contribuyeron al mejoramiento del aprendizaje de la temática. Sin embargo, estos cambios se dieron de forma parcial, pues no todos los estudiantes alcanzaron los objetivos de aprendizaje establecidos. Esto se concluyó a partir de algunos comentarios realizados por los mismos estudiantes y la no entrega de actividades para la evaluación de los aprendizajes como el portafolio.
- Se desarrollaron prácticas pedagógicas innovadoras, esto se evidenció con las conclusiones realizadas por los estudiantes durante la entrevista de impacto. En este sentido, la visión que tienen los estudiantes frente a las actuales clases de química, cambió positivamente con respecto a la concepción inicial analizada en el instrumento de intereses y necesidades.
- El proceso de intervención permitió transformar los procesos de enseñanza tradicional que se estaban llevando a cabo en las clases de química de la IED Santa Gemma de Galgani, sin embargo, esto se evidenció de forma parcial, teniendo en cuenta que la enseñanza de algunos contenidos disciplinares requirieron de elementos de la enseñanza tradicional, como la explicación de ejercicios de lápiz y papel aplicados durante y al

finalizar los laboratorios.

5.2 Recomendaciones

De acuerdo con los resultados obtenidos durante la aplicación de esta propuesta de intervención, las conclusiones expuestas y algunas consideraciones a nivel personal, se sugiere:

- Implementar estrategias didácticas acordes con las necesidades educativas en el área de ciencias naturales de la IED Santa Gemma de Galgani. Esta metodología permite repensar la estructura curricular, en cuanto a la generación de ejes temáticos fundamentales. Con miras a una disminución de contenidos que solo saturan el aprendizaje del estudiante.
- La aplicación de recursos TIC, como estrategias que apoyen el aprendizaje del conocimiento científico, ya generan motivación en los estudiantes al utilizar espacios de aprendizaje diferentes al aula de clases, en donde pasan la mayoría de su tiempo.
- La adecuación de espacios para la aplicación de estrategias audiovisuales, ya que el éxito de estas, depende no solo de la planeación que realiza el docente, sino de la disposición de equipos y conectividad óptimos que faciliten su implementación.
- Indagar con los estudiantes qué tipo de actividades y estrategias didácticas les gustaría aplicar en el desarrollo de las clases. Esto permitirá una enseñanza de la ciencia más contextualizada e incluyente.
- Diseñar actividades flexibles que se ajusten a eventualidades institucionales.

5.3 Propuesta de proyección institucional

La propuesta de proyección institucional, es el resultado del análisis e identificación de algunas necesidades y problemáticas educativas identificadas durante el diagnóstico situacional. En primer lugar, se concluyó que las prácticas de aula actuales no se relacionan con el modelo pedagógico establecido por la institución (constructivista). Así mismo, los estudiantes expresan sentirse poco motivados y desinteresados por su aprendizaje .

A partir de lo anterior y de los hallazgos presentados durante la intervención de aula, desde el área de ciencias naturales se considera que una metodología que permite impactar la motivación y el aprendizaje en los estudiantes tiene que ver con el uso de estrategias didácticas enfocadas desde diferentes áreas del conocimiento. En este sentido, se propone la aplicación de talleres pedagógicos a un grupo de docentes de diferentes áreas que permitan promover un espacio de reflexión y autocrítica frente a sus prácticas de aula, y que como resultado, puedan incluir en las mismas, elementos pedagógicos que contribuyan a mejorarlas, generando un posible acercamiento al modelo constructivista establecido en el PEI de la institución.

5.3.1 Plan de Acción

En este orden de ideas, el plan de acción consta de unos objetivos, una descripción del grupo focal con el que se aplicarán las actividades y una breve descripción de las mismas en la que se especifica, objetivo, tiempo, recursos requeridos, así como las acciones de seguimiento que serán la evidencia del impacto generado tras la aplicación de la propuesta.

5.3.2 Objetivo general

Promover en un grupo focal de docentes de la IED Santa Gemma de Galgani el uso de estrategias didácticas que contribuyan al mejoramiento de sus prácticas de aula.

5.3.3 Objetivos específicos

- Caracterizar las prácticas de aula de los docentes que integrarán la proyección institucional.
- Diseñar y aplicar talleres pedagógicos enfocados desde: Estructura de una clase, estrategias de evaluación formativa y ambiente de aula.
- Analizar el impacto generado en las prácticas de aula del grupo focal, a partir de la implementación de talleres pedagógicos liderados por docentes del área de ciencias naturales.

5.3.4 Participantes

La proyección institucional se realizará con 10 docentes de diferentes áreas de la IED Santa Gemma de Galgani en los niveles de básica primaria y secundaria. Los talleres se aplicarán en las instalaciones de la sede principal ubicada en el casco urbano del municipio.

5.3.5 Actividades a realizar

Las actividades que se presentan en la matriz (ver anexo 10) han sido diseñadas de tal manera que el grupo focal pueda reflexionar acerca de sus prácticas de aula, compartir experiencias pedagógicas con sus compañeros e interactuar con las estrategias didácticas que se espera contribuyan al mejoramiento de sus clases. Para ello, se han establecido diez sesiones en las que se aplicarán talleres pedagógicos orientados por las docentes del área de ciencias naturales y de acuerdo con tiempos y recursos establecidos en el cronograma. Así mismo, tras la aplicación de cada actividad se realizará un seguimiento de las mismas, por medio del material recolectado y de un libro de memorias.

5.3.6 Cronograma

En el marco de la proyección institucional se ha establecido el siguiente cronograma de actividades, siendo los responsables de las mismas, las docentes Luz Adriana Guerrero Castañeda, Nathaly Avilán Castillo y el rector de la institución Helbert Darío Rodríguez Calderón.

Tabla 6
Cronograma de actividades proyección institucional

Sesión	Actividad	Fecha	Hora
1	Caracterización de las prácticas de aula	Miércoles, 13 de Junio/2018	9 a 11 am
2	Percepciones de los estudiantes	Miércoles 15 de Agosto/2018	3 a 5 pm
3	Estructura de una clase	Miércoles 10 de Octubre/2018	9 a 11 am
4	Nociones de evaluación formativa	Miércoles , 9 de enero/2019	9 a 11am
5	Aplicación de una estrategia de evaluación formativa	Miércoles, 13 de Abril/2019	3 a 5 pm
6	¿Qué tan importante es el clima de aula?	Miércoles, 14 de Mayo/2019	3 a 5 pm
7	El termómetro	Miércoles, 24 de Julio/2019	3 a 5 pm
8	Encuentro de experiencias pedagógicas	Miércoles, 18 de Septiembre/2019	3 a 5 pm

REFERENCIAS

- Aguirre, C. R., Menjivar, E. M., & Morales, H. L. (2015). Elaboración de infografías: hacia el desarrollo de competencias del siglo XXI. *Diálogos*, (15), 23-37. Recuperado de <https://www.lamjol.info/index.php/DIALOGOS/article/view/2207/2002>
- Barberá, O., & Valdés, P. (1996). El trabajo práctico en la enseñanza de las ciencias: una revisión. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 14(3), 365-379. Recuperado de <http://www.raco.cat/index.php/ensenanza/article/viewFile/21466/93439>
- Barragán, R. (2005). El Portafolio, metodología de evaluación y aprendizaje de cara al nuevo Espacio Europeo de Educación Superior. Una experiencia práctica en la Universidad de Sevilla, *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, 4 (1), 121-139. [http://www.unex.es/didactica/RELATEC/sumario_4_1.htm].
- Bello, S. (2004). Ideas previas y cambio conceptual. *Educación química*, 15(3), 210-217. Recuperado de http://www.fio.unicen.edu.ar/usuario/arochoa/p5-0/index_archivos/BIBLIOGRAFIA/2004EQ210217.pdf
- Brown, T., & cols. (2004). *Química: la ciencia central*. México, D.F: Pearson Educación
- Bustos, A. (2011). Presencia docente distribuida, influencia educativa y construcción del conocimiento en entornos de enseñanza y aprendizaje basados en la comunicación asincrónica escrita. Tesis Doctoral. España.
- Cacheiro, M. L. C. (2011). Recursos educativos TIC de información, colaboración y aprendizaje. Pixel-Bit. *Revista de medios y educación*, (39), 69-81. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/368/36818685007.pdf>
- Campanario, J. M., & Otero, J. (2000). Más allá de las ideas previas como dificultades de aprendizaje: las pautas de pensamiento, las concepciones epistemológicas y las estrategias metacognitivas de los alumnos de Ciencias. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 18(2), 155-169. Recuperado de <http://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/viewFile/21652/21486>
- Campanario, J. M., & Otero, J. C. (2000). Más allá de las ideas previas como dificultades de aprendizaje. *Enseñanza de las Ciencias*, 18(2), 155-169.

Danielson, C., & Abrutyn, L. (1999). Una introducción al uso de portafolios en el aula. Fondo de Cultura Económica. Recuperado de <http://www.terras.edu.ar/biblioteca/3/3EEDU%20-%20Danielson%20-%20Portafolios%20-%20Unidad%204.pdf>

Garrison, D. R., & Anderson, T. (2010). *El e-learning en el siglo XXI*. Ediciones Octaedro, SL.

Garriz, Andoni. (2010). Indagación: las habilidades para desarrollarla y promover el aprendizaje. *Educación química*, 21(2), 106-110. Recuperado en 06 de noviembre de 2017, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-893X2010000200001&lng=es&tlng=es.

Hernández, L. (2014). Motivación por las ciencias. Recuperado de <http://www.oei.es/historico/divulgacioncientifica/?Motivacion-por-las-ciencias>

Institución educativa Santa Gemma de Galgani. (2015). Proyecto Educativo Institucional (PEI). Caparrapí, Colombia.

Johnson, D. W., Johnson, R. T., & Holubec, E. J. (1999). El aprendizaje cooperativo en el aula. Recuperado de https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/33597188/El_aprendizaje_cooperativo_en_el_aula.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1521689557&Signature=8Yu67o%2FXOW6R9KoBxOKMhD4s9Rg%3D&response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DEl_aprendizaje_cooperativo_en_el_aula.pdf

Kind, V. (2004). Más allá de las apariencias. Ideas previas de los estudiantes sobre conceptos básicos de química. Recuperado de <https://drive.google.com/file/d/0B79GVnYNisupZnFGanpSamhTeXc/view>

López Rúa, A. M., & Tamayo Alzate, Ó. E. (2012). Las prácticas de laboratorio en la enseñanza de las ciencias naturales. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos (Colombia)*, 8(1).

Martínez, J. (2003). Diccionario de química. Recuperado de https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=VmdvQfFbq9UC&oi=fnd&pg=PP9&dq=diccionario+de+quimica&ots=uhwJC4Bqsh&sig=s6uN8yn5_wLOFlzjkGQ5XLRbhy0#v=onepage&q=diccionario%20de%20quimica&f=false

Medina, M. (2015). Influencia de la interacción alumno-docente en el proceso enseñanza-aprendizaje. *Paakat: Revista de Tecnología y Sociedad*, (8).

Merino, E. (2011). Una propuesta de evaluación para el trabajo en grupo mediante rúbrica. *EA, Escuela abierta: revista de Investigación Educativa*, 14, 67-82. Recuperado de http://www.ceuandalucia.es/escuelaabierta/pdf/articulos_ea14pdf/ea14_chica.pdf

- Ministerio de Educación Nacional. (2004). Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales y Ciencias Sociales. Recuperado de http://www.mineduacion.gov.co/1759/articles-81033_archivo_pdf.pdf
- Ministerio de Educación Nacional. (2010). Evaluación. Recuperado de <http://www.mineduacion.gov.co/1621/article-179264.html>http://www.mineduacion.gov.co/1759/articles-81033_archivo_pdf.pdf
- Ministerio de Educación Nacional. (2014). Lineamientos curriculares. Recuperado de <http://www.mineduacion.gov.co/1621/article-80860.html>
- Ministerio de Educación Nacional. (2016). Derechos Básicos de Aprendizaje de Ciencias Naturales. Recuperado de http://aprende.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/naspublic/DBA_C.Naturales.pdf
- Ministerio de Educación Nacional. (s.f). Manual pedagógico 1: Secuencias didácticas. Recuperado de <http://maestros.colombiaaprende.edu.co/sites/default/naspublic/10MB/2.1%20Gu%C3%A Da%201.%20Dise%C3%B1ando%20Secuencias%20Did%C3%A1cticas.pdf>
- Muñoz, E. (s.f.) El portafolios como estrategia de “Assessment”. Recuperado el 3 de abril de 2009, de <http://titulov.guayama.inter.edu/asseesment.pdf>
- Porlán, R. (1998). Pasado, presente y futuro de la didáctica de las ciencias. Enseñanza de las Ciencias, 16(1), 175-185. Recuperado de <https://ddd.uab.cat/pub/edlc/02124521v16n1/02124521v16n1p175.pdf>
- Pozo, J. I. (1999). Más allá del cambio conceptual: el aprendizaje de la ciencia como cambio representacional. Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas, 17(3), 513-520. Recuperado de <http://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/viewFile/21616/21450>
- Pozo, J. I. & Gómez, M. (1998). Aprender y enseñar ciencia: del conocimiento cotidiano al conocimiento científico. Recuperado de https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=aTo6TMfVEIgC&oi=fnd&pg=PA11&dq=pozo+y+gomez+del+conocimiento+cientifico+&ots=HkO7wIx_Zk&sig=WzZyVJIKpzPGKryhmYp2E4FhmXU#v=onepage&q=pozo%20y%20gomez%20del%20conocimiento%20cientifico&f=false
- Pozo, J., & Gómez, M. (1998). Aprender y enseñar ciencia: del conocimiento cotidiano al conocimiento científico. Recuperado de https://books.google.com.co/books?id=aTo6TMfVEIgC&printsec=frontcover&dq=Aprender+y+ense%C3%B1ar+ciencia:+del+conocimiento+cotidiano+al+conocimiento+cient%C3%ADfico&hl=es&sa=X&redir_esc=y#v=onepage&q=Aprender%20y%20ense%C3%B1ar

%20ciencia%3A%20del%20conocimiento%20cotidiano%20al%20conocimiento%20cient
%C3%ADfico&f=false

- Ríos, D. (2006). Tipos psicológicos de profesores primarios innovadores: extroversión, sensación, pensamiento y juicio. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos* (México), XXXVI (3-4), 103-128. Recuperado de <http://www.redalyc.org/html/270/27036406/>
- Rodríguez, L., Gutiérrez, F. & Molledo, J. (1992). Una propuesta integral de evaluación en ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, 10(3), 254-267. Recuperado de <https://ddd.uab.cat/pub/edlc/02124521v10n3/02124521v10n3p254.pdf>
- Romero, R. (1996). Utilización didáctica del vídeo. II Jornadas sobre medios de comunicación, recursos y materiales para la mejora educativa (1996), p 127-149, 127-149. Recuperado de <https://idus.us.es/xmlui/bitstream/handle/11441/58050/utilizaci%C3%B3n%20did%C3%A1ctica%20del%20v%C3%ADdeo.pdf?sequence=1>
- Sandoval, M. (2014). Convivencia y Clima Escolar: Claves de la Gestión del Conocimiento. *Proyecto Juventudes*, 41(1), 153-178. Recuperado de <http://www.scielo.cl/pdf/udecada/v22n41/art07.pdf>
- Sarramona, J. (2000). *Teoría de la educación: Reflexión y normativa pedagógica*. Barcelona, España: Ariel.
- Timberlake, K. (2011). *Química. Una introducción a la química general, orgánica y biológica*. Recuperado de <https://drive.google.com/drive/folders/0B2OwVokqQZqORjQ3U0RmSUd0aVk>
- Tobón, S., Pimienta, J. & García, J. (2010). *Secuencias didácticas: aprendizaje y evaluación de competencias*. México, D.F: Pearson Educación
- Villalustre Martínez, L. y Del Moral Pérez, E. (2010). Mapas conceptuales, mapas mentales y líneas temporales: objetos “de” aprendizaje y “para” el aprendizaje en Ruralnet, *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa - RELATEC*, 9 (1), 15-27
[<http://campusvirtual.unex.es/cal/editio/>]
- Whitten, K., Davis, R., Peck, M., & Stanley, G. (2014). *Química*. México, D.F: Cengage Learning.
- Zabala, A. (1995). *La práctica educativa: cómo enseñar*. Recuperado de <http://des.for.infed.edu.ar/sitio/upload/zavala-vidiella-antoni.pdf>

ANEXOS

ANEXO 1: Instrumentos aplicados a docentes, directivos docentes y estudiantes.

- Cuestionario aplicado a docentes y directivos docentes



**UNIVERSIDAD EXTERNADO DE COLOMBIA
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN – PROFUNDIZACIÓN
2016-II**



**CARACTERIZACIÓN INSTITUCIONAL
INSTITUCIÓN EDUCATIVA DEPARTAMENTAL SANTA GEMMA DE GALGANI**

**Maestros: Nathaly Avilán Castillo
Luz Adriana Guerrero Castañeda**

La siguiente entrevista es realizada con el objetivo de caracterizar las prácticas de los diferentes docentes y directivos docentes en la institución.

Agradecemos su disposición y colaboración.

1. ¿Cuál es su perfil profesional?

- Normalista
 - Licenciado
 - Otra profesión, ¿Cuál? _____
- ¿Qué rol desempeña usted actualmente en la institución educativa?
 - Docente de aula primaria
 - Docente de aula secundaria
 - Directivo docente
 - ¿Cuánto tiempo lleva usted desempeñando su labor educativa en la institución?
 - Entre 0 y 3 años
 - Entre 3 y 6 años
 - 6 años o más

- ¿Cuál de los siguientes modelos pedagógicos usa en su labor docente?

- Modelo Constructivista
- Modelo Aprendizaje Significativo
- Modelo Escuela Activa (Escuela Nueva)
- Modelo Tradicional
- Modelo Conductista
- Ninguno
- Otro, ¿Cuál? _____

- ¿Cuál considera usted que es el perfil del estudiante en la institución?

- ¿Cuál es el rol del estudiante frente a su proceso de aprendizaje?

- ¿Cuál es el rol del docente frente al proceso de enseñanza?

- ¿Cuál es la estructura del currículo de la institución?

- ¿Cuál es la metodología que utiliza para evaluar a sus estudiantes?

- De los siguientes modelos pedagógicos, señale cuál o cuáles establece la institución en su PEI.
 - Modelo Constructivista
 - Modelo Aprendizaje Significativo
 - Modelo Escuela Activa (Escuela Nueva)
 - Modelo Tradicional
 - Modelo Conductista

- ¿Considera que las prácticas educativas son coherentes con lo propuesto en el PEI?
 - Sí
 - No

¿Por qué?



▪ **Cuestionario aplicado a estudiantes**

ENCUESTA DE INTERESES, NECESIDADES Y CONCEPCIONES DE LOS ESTUDIANTES.

Instrucciones

La siguiente es una encuesta que pretende analizar la clase a partir de los intereses, necesidades y concepciones que tienen los estudiantes, para ello necesitamos que cada uno piense en las clases. No hay respuestas correctas o incorrectas. Éstas simplemente reflejan su opinión personal.

Las preguntas tienen 5 opciones de respuesta, señale su grado de identificación con las siguientes afirmaciones y/o preguntas marcando de 1 a 5, donde 1 es la opción que menos representa su opinión y, 5 la que más representa su opinión. La información que usted ofrece es de carácter confidencial y anónimo.

Agradecemos su colaboración.

Datos personales

Género: _____

Edad: _____

Grado que cursa: _____

Colegio: _____

Sede: _____

Localidad donde vive: _____

1. Señale su grado de identificación en cada una las siguientes afirmaciones y/o preguntas marcando de 1 a 5, donde 1 es la opción que menos representa su opinión y, 5 la que más representa su opinión. **Aspectos que más le interesan de la clase.**

1.	Aspectos que más le interesan de la clase	1	2	3	4	5
						
1.1	La forma de explicar del profesor					
1.2	Las buenas relaciones que hay entre el profesor y los alumnos					
1.3	Los materiales y actividades que el profesor ha usado para explicar el tema					
1.4	Las preguntas sin resolver que nos hace el profesor para que nosotros las resolvamos por nuestros propios medios como si fuéramos investigadores.					
1.5	Los temas de clase ya que me ayudan a entender mejor la vida y los problemas que se me presentan					

2. Señale su grado de identificación en cada una las siguientes afirmaciones y/o preguntas marcando de 1 a 5, donde 1 es la opción que menos representa su opinión y, 5 la que más representa su opinión. **Para aprobar la asignatura lo más importante es:**

2.	Para aprobar la asignatura lo más importante es:	1	2	3	4	5
						
2.1	Memorizar conceptos					
2.2	Usar el libro de texto					
2.3	Hacer tareas					

2.4	Llevar muy organizados los apuntes en el cuaderno					
2.5	Participar en los eventos especiales como izadas de bandera y otras celebraciones					

3. Señale su grado de identificación en cada una las siguientes afirmaciones y/o preguntas marcando de 1 a 5, donde 1 es la opción que menos representa su opinión y, 5 la que más representa su opinión. **La utilidad de esta clase/asignatura es:**

3.	La utilidad de esta clase/asignatura es:	1	2	3	4	5
						
3.1	Me ayuda a formarme como persona y como ciudadano.					
3.2	Me ayuda a entender otras asignaturas.					
3.3	Me ayuda a conocer y comprender el mundo en el que vivo.					
3.4	Aprobar los exámenes, aunque no me sirve en el futuro.					
3.5	Para ampliar mi cultura.					

4. Además de lo que estudia en clase, ¿revisa otras fuentes?
 Marque con una X las actividades que realiza por su cuenta:

- Reviso libros _____
- Veo programas de televisión _____
- Visito museos _____
- Otros: _____

Cuáles: _____

¿Qué le llama la atención de ellos? _____

5. Señale su grado de identificación en cada una las siguientes afirmaciones y/o preguntas marcando de 1 a 5, donde 1 es la opción que menos representa su opinión y, 5 la que más representa su opinión. **¿Cuál considera que es el rol del profesor?**

5.	¿Cuál considera que es el rol del profesor?	1	2	3	4	5
						
5.1	Explicar contenidos					
5.2	Escribir en el tablero					
5.3	Corregir tareas y exámenes					

5.4	Aclarar dudas y responder preguntas					
5.5	Enseñar información que elaboraron otros					
5.6	Cuidar niños mientras los padres trabajan					

6. Señale su grado de identificación en cada una las siguientes afirmaciones y/o preguntas marcando de 1 a 5, donde 1 es la opción que menos representa su opinión y, 5 la que más representa su opinión. **¿Cuál considera que es el rol del estudiante en clase?**

6.	¿Cuál considera que es el rol del estudiante en clase?	1	2	3	4	5
						
6.1	Escuchar las explicaciones del profesor					
6.2	Tomar apuntes					
6.3	Diligenciar el libro o guía de trabajo					
6.4	Participar en las actividades del colegio					

7. Señale su grado de identificación en cada una las siguientes afirmaciones y/o preguntas marcando de 1 a 5, donde 1 es la opción que menos representa su opinión y, 5 la que más representa su opinión. **Como estudiante, ¿Qué habilidades, o destrezas emplea para aprender en clase?**

7.	Como estudiante, ¿Qué habilidades, o destrezas emplea para aprender en clase?	1	2	3	4	5
						
7.1	Explorar hechos y fenómenos					
7.2	Analizar problemas					
7.3	Observar, recoger y organizar información importante					
7.4	Utilizar diferentes métodos de análisis y evaluarlos					
7.5	Ninguno de los anteriores					
7.6	¿Otra?, ¿Cuál?					

8. Señale su grado de identificación en cada una las siguientes afirmaciones y/o preguntas marcando de 1 a 5, donde 1 es la opción que menos representa su opinión y, 5 la que más representa su opinión. **¿cómo son las clases de química?**

8.	¿Cómo son las clases de química?	1	2	3	4	5
						
8.1	Siempre tienen un objetivo claro					

8.2	Las actividades que se hacen permiten cumplir el objetivo					
8.3	Evalúan si se ha cumplido el objetivo					
8.4	Tienen una lógica y parecen ser parte de un conjunto de clases					
8.5	Relacionan las temáticas con otras asignaturas					
8.7	Se desarrollan sin perder tiempo					
8.8	Relacionan las temáticas vistas con la vida cotidiana					

9. Señale su grado de identificación en cada una las siguientes afirmaciones y/o preguntas marcando de 1 a 5, donde 1 es la opción que menos representa su opinión y, 5 la que más representa su opinión. **El profesor en sus clases**

9.	El profesor en sus clases	1	2	3	4	5
						
9.1	Sintetiza las ideas principales de la clase					
9.2	Se interesa por mi realidad personal					
9.3	Evalúa lo que hemos trabajado					
9.4	Reconoce mis capacidades, logros o avances					
9.5	Se esmera porque yo aprenda					
9.6	Explica de diferentes maneras sus temas					
9.7	Convierte los errores en oportunidades de aprendizaje					
9.8	Desarrolla actividades interesantes					
9.9	Me retroalimenta sobre mis logros y dificultades					

¡Muchas gracias por su colaboración!

▪ **ANÁLISIS DE INSTRUMENTOS APLICADOS**

▪ **Análisis del cuestionario aplicado a docentes**

Pregunta 1

- Normalista (0)
- Licenciado (5)
- Otro (7)

Pregunta 2

- Docente de aula primaria (1)
- Docente de aula secundaria (9)
- Directivo docente (2)

Pregunta 3

- Entre 0 y 3 años (2)
- Entre 3 y 6 años (4)
- 6 años o más (6)

Pregunta 4 (múltiple respuesta)

- Modelo Constructivista (9)
- Modelo Aprendizaje Significativo (5)
- Modelo Escuela Activa (Escuela Nueva) (1)
- Modelo Tradicional (6)
- Modelo Conductista (1)
- Ninguno (0)
- Otro (0)

Pregunta 5

1. Estudiantes autónomos e íntegros (fortalecidos en valores, aspecto deportivo) que sepan desenvolverse en su contexto actual y futuro
2. Estudiantes con bajas posibilidades de estudio, vulnerabilidad
3. Propositivo, comprometido que aporte a la sociedad
4. No responde

Pregunta 6

- Cumplidor del deber académico y disciplinar
- Activo con disposición construir su conocimiento
- Pasivo, de forma inercial
- Participativo y cooperativo
- Aprendizaje a corto plazo
- Autónomo en la toma de decisiones
- Líder, crítico, reflexivo y productivo

Pregunta 7

- Proporcionar ambientes agradables para el aprendizaje
- Líder y ejemplo para sus estudiantes
- Mediador, orientador, motivador
- Desarrollador curricular
- Innovador , comprensivo
- Crítico, formativo
- Dedicado, ética profesional
- Desinteresado y poco emotivo

Pregunta 8

- No la conoce
- Lo define como el plan de estudios

- Contenidos mínimos de excelencia y estándares
- Parte del PEI (misión, visión, metodologías, DOFA, contenidos, evaluación y promoción)
- No está definido
- Malla curricular y competencias
- Recursos a utilizar
- Identificación, diagnóstico, justificación, objetivos, intensidad horaria, estructura, actividades complementarias, proyectos, bibliografía.

Pregunta 9

- Cuantitativa y cualitativa
- Mediante procesos
- Pruebas saber
- Escrita
- Practicas
- Participación activa
- Formativa
- Selección múltiple
- Continua
- Test
- Coevaluación, heteroevaluación y autoevaluación
- Sistemática

Pregunta 10 (múltiple respuesta)

- Modelo Constructivista (5)
- Modelo Aprendizaje Significativo (2)
- Modelo Escuela Activa (Escuela Nueva) (6)
- Modelo Tradicional (8)
- Modelo Conductista (1)

Pregunta 11

- Si (8)
- No (3)
- No contesta (1)

Razones:

- Sí, porque se considera la integralidad del estudiante.
- Si, se construye conocimiento con la información que da el docente.
- Sí, porque es acorde el plan de estudios con las prácticas.
- Sí, porque es coherente con el plan de área y con el contexto.
- Sí, porque es acorde con los parámetros de la coordinación académica.
- Sí, porque se tiene en cuenta el horizonte institucional.

- No, porque no hay una relación de los roles de toda la comunidad educativa.
- No, porque no se ha definido el modelo pedagógico de la institución.
- No, falta de control en la aplicación del modelo de escuela nueva en primaria y porque es notable la preferencia del modelo tradicional.

▪ **Análisis del cuestionario aplicado a estudiantes**

1. Tabulación encuesta intereses, necesidades y concepciones de los estudiantes.

Población: 53 estudiantes de grado once

1.1 Ítem 1: Aspectos que más le interesan de la clase

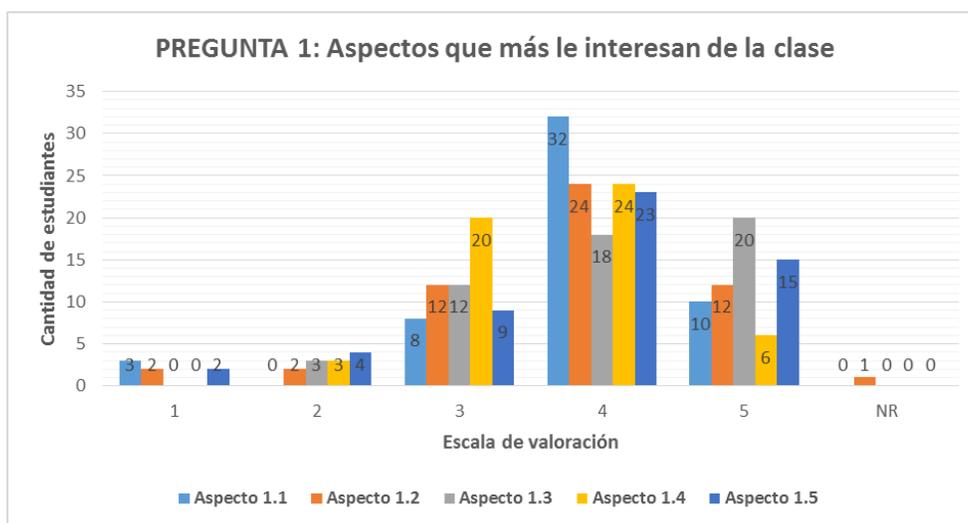
- ✓ Aspecto 1.1: La forma de explicar del profesor
- ✓ Aspecto 1.2: Las buenas relaciones que hay entre el profesor y los alumnos
- ✓ Aspecto 1.3: Los materiales y actividades que el profesor ha usado para explicar el tema
- ✓ Aspecto 1.4: Las preguntas sin resolver que nos hace el profesor para que nosotros las resolvamos por nuestros propios medios como si fuéramos investigadores.
- ✓ Aspecto 1.5: Los temas de clase ya que me ayudan a entender mejor la vida y los problemas que se me presentan

Resultados obtenidos por número de estudiantes en la escala de valoración.

Escala de Valoración	1	2	3	4	5	NR
Aspecto 1.1	3	0	8	32	10	0
Aspecto 1.2	2	2	12	24	12	1
Aspecto 1.3	0	3	12	18	20	0
Aspecto 1.4	0	3	20	24	6	0
Aspecto 1.5	2	4	9	23	15	0

Porcentaje poblacional

%	1	2	3	4	5	NR
Aspecto 1.1	5,66	0,00	15,09	60,38	18,87	0,00
Aspecto 1.2	3,77	3,77	22,64	45,28	22,64	1,89
Aspecto 1.3	0,00	5,66	22,64	33,96	37,74	0,00
Aspecto 1.4	0,00	5,66	37,74	45,28	11,32	0,00
Aspecto 1.5	3,77	7,55	16,98	43,40	28,30	0,00



1.2 Ítem 2: Para aprobar la asignatura lo más importante es

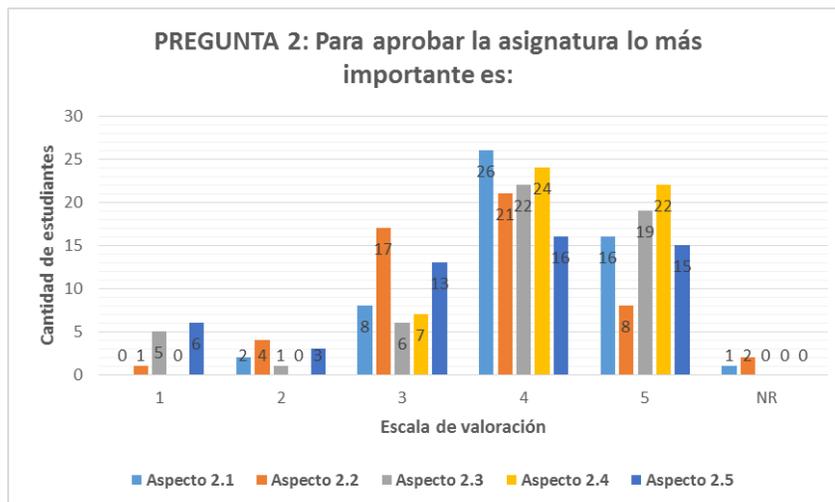
- ✓ Aspecto 2.1: Memorizar conceptos
- ✓ Aspecto 2.2: Usar el libro de texto
- ✓ Aspecto 2.3: Hacer tareas
- ✓ Aspecto 2.4: Llevar muy organizados los apuntes en el cuaderno
- ✓ Aspecto 2.5: Participar en los eventos especiales como izadas de bandera y otras celebraciones

Resultados obtenidos por número de estudiantes en la escala de valoración.

Esca la de Valoración	1	2	3	4	5	NR
Aspecto 2.1	0	2	8	26	16	1
Aspecto 2.2	1	4	17	21	8	2
Aspecto 2.3	5	1	6	22	19	0
Aspecto 2.4	0	0	7	24	22	0
Aspecto 2.5	6	3	13	16	15	0

Porcentaje poblacional

%	1	2	3	4	5	NR
Aspecto 2.1	0,00	3,77	15,09	49,06	30,19	1,89
Aspecto 2.2	1,89	7,55	32,08	39,62	15,09	3,77
Aspecto 2.3	9,43	1,89	11,32	41,51	35,85	0,00
Aspecto 2.4	0,00	0,00	13,21	45,28	41,51	0,00
Aspecto 2.5	11,32	5,66	24,53	30,19	28,30	0,00



1.3 Ítem 3: La utilidad de la asignatura de química es

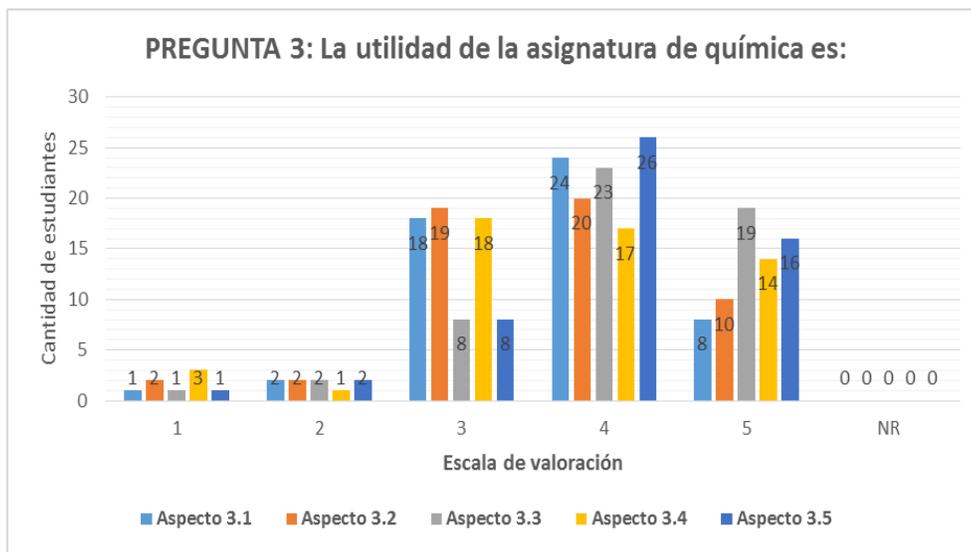
- ✓ Aspecto 3.1: Me ayuda a formarme como persona y como ciudadano.
- ✓ Aspecto 3.2: Me ayuda a entender otras asignaturas.
- ✓ Aspecto 3.3: Me ayuda a conocer y comprender el mundo en el que vivo.
- ✓ Aspecto 3.4: Aprobar los exámenes, aunque no me sirve en el futuro.
- ✓ Aspecto 3.5: Para ampliar mi cultura.

Resultados obtenidos por número de estudiantes en la escala de valoración.

Escala de Valoración	1	2	3	4	5	NR
Aspecto 3.1	1	2	18	24	8	0
Aspecto 3.2	2	2	19	20	10	0
Aspecto 3.3	1	2	8	23	19	0
Aspecto 3.4	3	1	18	17	14	0
Aspecto 3.5	1	2	8	26	16	0

Porcentaje poblacional

%	1	2	3	4	5	NR
Aspecto 3.1	1,89	3,77	33,96	45,28	15,09	0,00
Aspecto 3.2	3,77	3,77	35,85	37,74	18,87	0,00
Aspecto 3.3	1,89	3,77	15,09	43,40	35,85	0,00
Aspecto 3.4	5,66	1,89	33,96	32,08	26,42	0,00
Aspecto 3.5	1,89	3,77	15,09	49,06	30,19	0,00



1.4 Ítem 4: Además de lo que estudia en clase, ¿revisa otras fuentes?

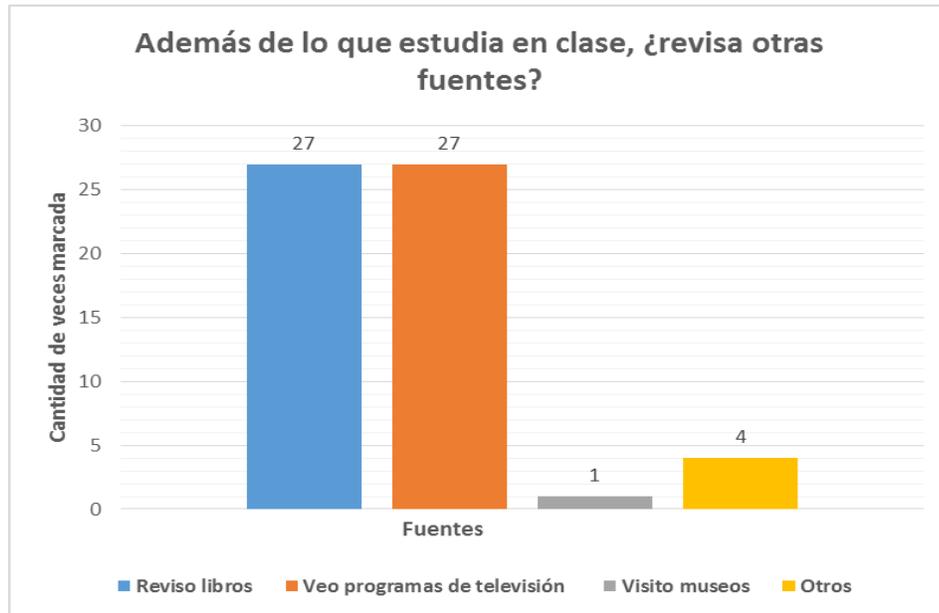
- ✓ Reviso libros
- ✓ Veo programas de televisión
- ✓ Visito museos
- ✓ Otros

Resultados obtenidos por número de estudiantes en la escala de valoración.

<i>Fuentes</i>	<i>Cantidad de veces marcada</i>
Reviso libros	27
Veo programas de televisión	27
Visito museos	1
Otros	4

Porcentaje poblacional

Fuentes	%
Reviso libros	50,94
Veo programas de televisión	50,94
Visito museos	1,89
Otros	7,55



1.5 Ítem 5: ¿Cuál considera que es el rol del profesor?

- ✓ Aspecto 5.1: Explicar contenidos
- ✓ Aspecto 5.2: Escribir en el tablero
- ✓ Aspecto 5.3: Corregir tareas y exámenes
- ✓ Aspecto 5.4: Aclarar dudas y responder preguntas
- ✓ Aspecto 5.5: Enseñar información que elaboraron otros
- ✓ Aspecto 5.6: Cuidar niños mientras los padres trabajan

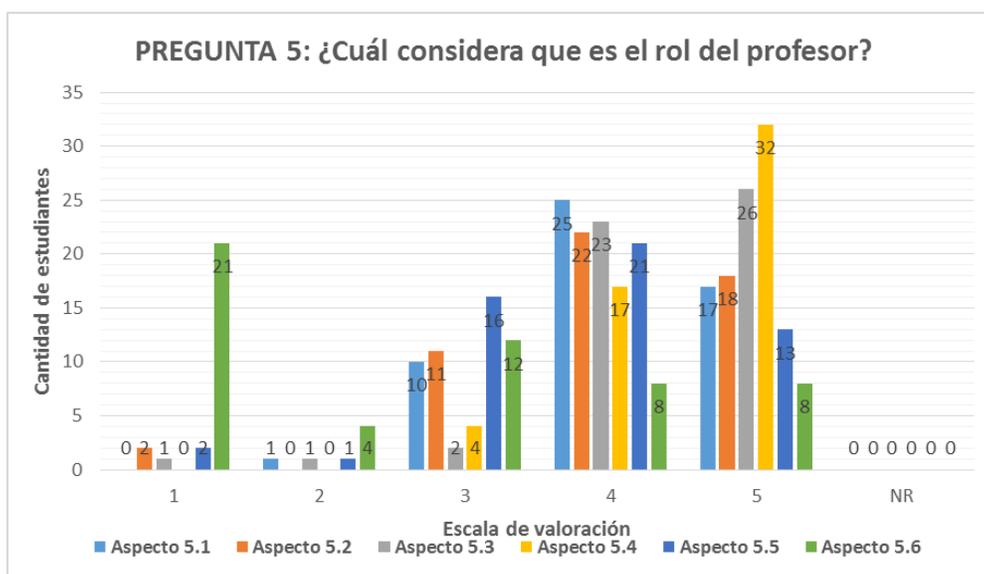
Resultados obtenidos por número de estudiantes en la escala de valoración.

Escala de Valoración	1	2	3	4	5	NR
Aspecto 5.1	0	1	10	25	17	0
Aspecto 5.2	2	0	11	22	18	0
Aspecto 5.3	1	1	2	23	26	0
Aspecto 5.4	0	0	4	17	32	0
Aspecto 5.5	2	1	16	21	13	0
Aspecto 5.6	21	4	12	8	8	0

Porcentaje poblacional

%	1	2	3	4	5	NR
Aspecto 5.1	0,00	1,89	18,87	47,17	32,08	0,00
Aspecto 5.2	3,77	0,00	20,75	41,51	33,96	0,00
Aspecto 5.3	1,89	1,89	3,77	43,40	49,06	0,00

Aspecto 5.4	0,00	0,00	7,55	32,08	60,38	0,00
Aspecto 5.5	3,77	1,89	30,19	39,62	24,53	0,00
Aspecto 5.6	39,62	7,55	22,64	15,09	15,09	0,00



1.6 Ítem 6: ¿Cuál considera que es el rol del estudiante en clase?

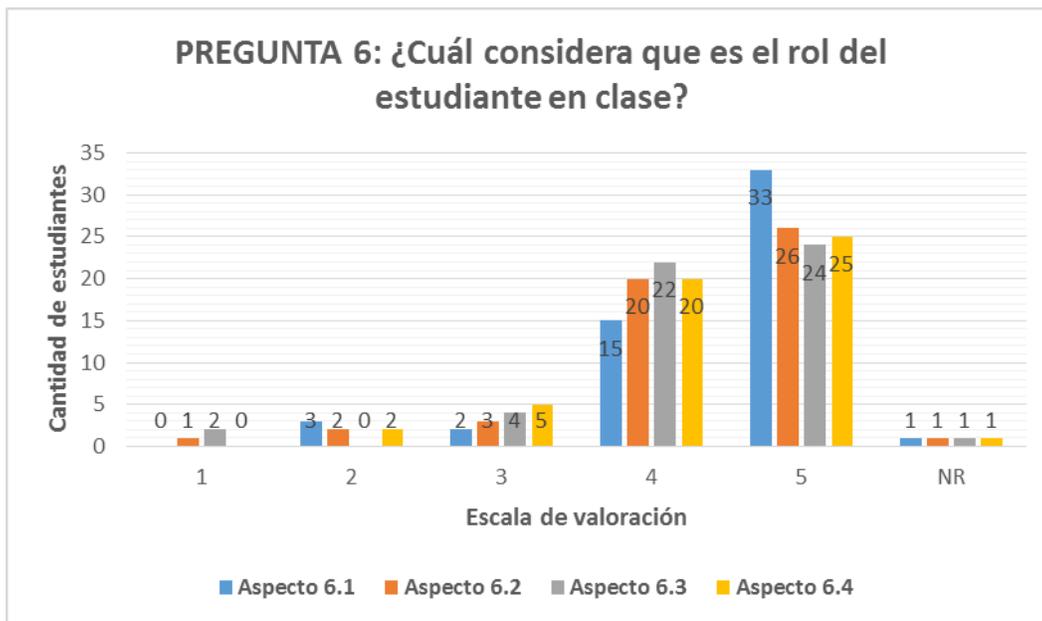
- ✓ Aspecto 6.1: Escuchar las explicaciones del profesor
- ✓ Aspecto 6.2: Tomar apuntes
- ✓ Aspecto 6.3: Diligenciar el libro o guía de trabajo
- ✓ Aspecto 6.4: Participar en las actividades del colegio

Resultados obtenidos por número de estudiantes en la escala de valoración.

Escala de Valoración	1	2	3	4	5	NR
Aspecto 6.1	0	3	2	15	33	1
Aspecto 6.2	1	2	3	20	26	1
Aspecto 6.3	2	0	4	22	24	1
Aspecto 6.4	0	2	5	20	25	1

Porcentaje poblacional

%	1	2	3	4	5	NR
Aspecto 6.1	0,00	5,66	3,77	28,30	62,26	1,89
Aspecto 6.2	1,89	3,77	5,66	37,74	49,06	1,89
Aspecto 6.3	3,77	0,00	7,55	41,51	45,28	1,89
Aspecto 6.4	0,00	3,77	9,43	37,74	47,17	1,89



1.7 Ítem 7: Como estudiante, ¿Qué habilidades, o destrezas emplea para aprender en clase?

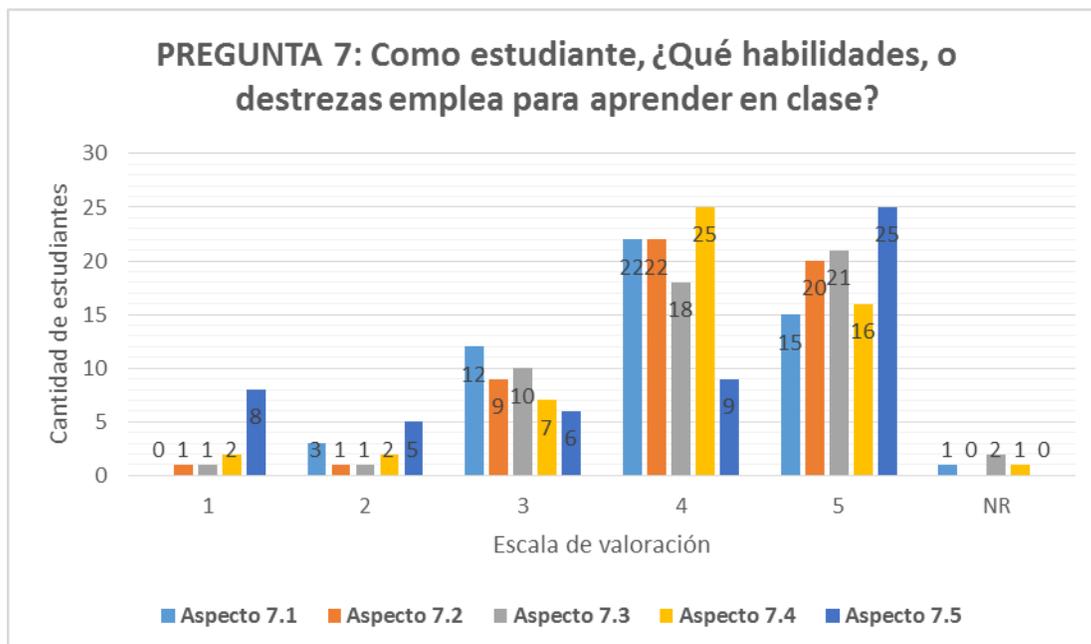
- ✓ Aspecto 7.1: Explorar hechos y fenómenos
- ✓ Aspecto 7.2: Analizar problemas
- ✓ Aspecto 7.3: Observar, recoger y organizar información importante
- ✓ Aspecto 7.4: Utilizar diferentes métodos de análisis y evaluarlos
- ✓ Aspecto 7.5: Ninguno de los anteriores

Resultados obtenidos por número de estudiantes en la escala de valoración.

Escala de Valoración	1	2	3	4	5	NR
Aspecto 7.1	0	3	12	22	15	1
Aspecto 7.2	1	1	9	22	20	0
Aspecto 7.3	1	1	10	18	21	2
Aspecto 7.4	2	2	7	25	16	1
Aspecto 7.5	8	5	6	9	25	0

Porcentaje poblacional

%	1	2	3	4	5	NR
Aspecto 6.1	0,00	5,66	22,64	41,51	28,30	1,89
Aspecto 6.2	1,89	1,89	16,98	41,51	37,74	0,00
Aspecto 6.3	1,89	1,89	18,87	33,96	39,62	3,77
Aspecto 6.4	3,77	3,77	13,21	47,17	30,19	1,89
Aspecto 6.5	15,09	9,43	11,32	16,98	47,17	0,00



1.8 Ítem 8: ¿Cómo son las clases de Química?

- ✓ Aspecto 8.1: Siempre tienen un objetivo claro
- ✓ Aspecto 8.2: Las actividades que se hacen permiten cumplir el objetivo
- ✓ Aspecto 8.3: Evalúan si se ha cumplido el objetivo
- ✓ Aspecto 8.4: Tienen una lógica y parecen ser parte de un conjunto de clases
- ✓ Aspecto 8.5: Relacionan las temáticas con otras asignaturas
- ✓ Aspecto 8.6: Se desarrollan sin perder tiempo
- ✓ Aspecto 8.7: Relacionan las temáticas vistas con la vida cotidiana

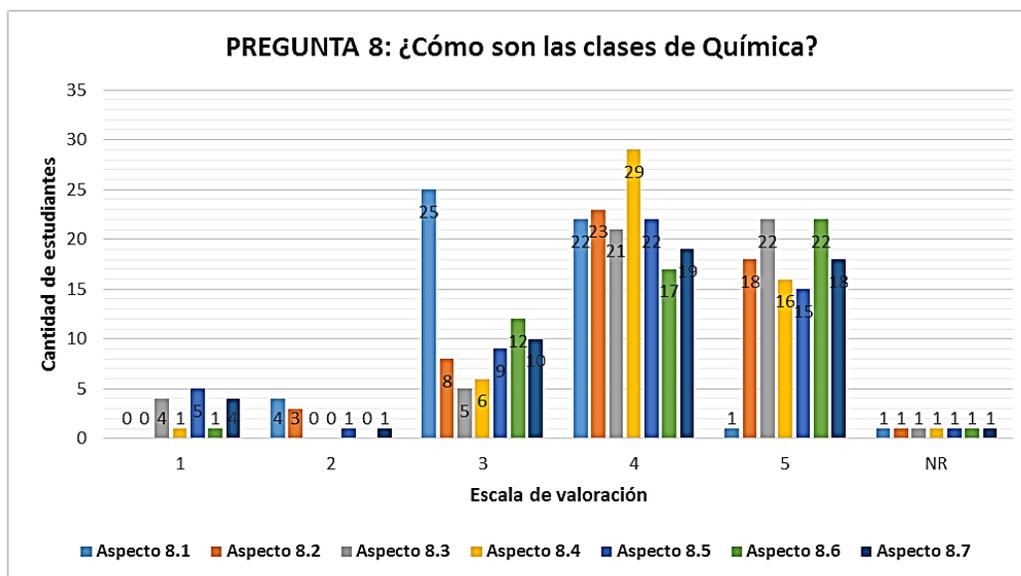
Resultados obtenidos por número de estudiantes en la escala de valoración.

Escala de Valoración	1	2	3	4	5	NR
Aspecto 8.1	0	4	25	22	1	1
Aspecto 8.2	0	3	8	23	18	1
Aspecto 8.3	4	0	5	21	22	1
Aspecto 8.4	1	0	6	29	16	1
Aspecto 8.5	5	1	9	22	15	1
Aspecto 8.6	1	0	12	17	22	1
Aspecto 8.7	4	1	10	19	18	1

Porcentaje poblacional

%	1	2	3	4	5	NR
---	---	---	---	---	---	----

Aspecto 8.1	0,00	7,55	47,17	41,51	1,89	1,89
Aspecto 8.2	0,00	5,66	15,09	43,40	33,96	1,89
Aspecto 8.3	7,55	0,00	9,43	39,62	41,51	1,89
Aspecto 8.4	1,89	0,00	11,32	54,72	30,19	1,89
Aspecto 8.5	9,43	1,89	16,98	41,51	28,30	1,89
Aspecto 8.6	1,89	0,00	22,64	32,08	41,51	1,89
Aspecto 8.7	7,55	1,89	18,87	35,85	33,96	1,89



1.9 Ítem 9: El profesor en sus clases

- ✓ Aspecto 9.1: Sintetiza las ideas principales de la clase
- ✓ Aspecto 9.2: Se interesa por mi realidad personal
- ✓ Aspecto 9.3: Evalúan si se ha cumplido el objetivo
- ✓ Aspecto 9.4: Reconoce mis capacidades, logros o avances
- ✓ Aspecto 9.5: Se esmera porque yo aprenda
- ✓ Aspecto 9.6: Explica de diferentes maneras sus temas
- ✓ Aspecto 9.7: Convierte los errores en oportunidades de aprendizaje
- ✓ Aspecto 9.8: Desarrolla actividades interesantes
- ✓ Aspecto 9.9: Me retroalimenta sobre mis logros y dificultades

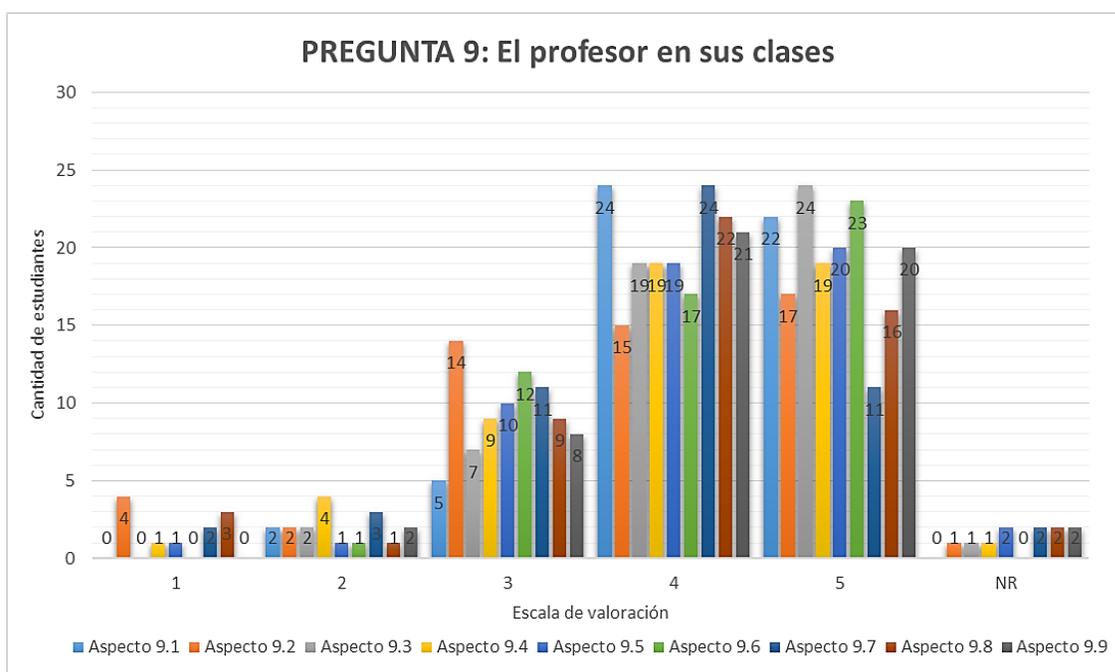
Resultados obtenidos por número de estudiantes en la escala de valoración.

Escala de Valoración	1	2	3	4	5	NR
Aspecto 9.1	0	2	5	24	22	0
Aspecto 9.2	4	2	14	15	17	1

Aspecto 9.3	0	2	7	19	24	1
Aspecto 9.4	1	4	9	19	19	1
Aspecto 9.5	1	1	10	19	20	2
Aspecto 9.6	0	1	12	17	23	0
Aspecto 9.7	2	3	11	24	11	2
Aspecto 9.8	3	1	9	22	16	2
Aspecto 9.9	0	2	8	21	20	2

Porcentaje poblacional

%	1	2	3	4	5	NR
Aspecto 9.1	0,00	3,77	9,43	45,28	41,51	0,00
Aspecto 9.2	7,55	3,77	26,42	28,30	32,08	1,89
Aspecto 9.3	0,00	3,77	13,21	35,85	45,28	1,89
Aspecto 9.4	1,89	7,55	16,98	35,85	35,85	1,89
Aspecto 9.5	1,89	1,89	18,87	35,85	37,74	3,77
Aspecto 9.6	0,00	1,89	22,64	32,08	43,40	0,00
Aspecto 9.7	3,77	5,66	20,75	45,28	20,75	3,77
Aspecto 9.8	5,66	1,89	16,98	41,51	30,19	3,77
Aspecto 9.9	0,00	3,77	15,09	39,62	37,74	3,77



ANEXO 2: Instrumento - Test de ideas previas

SESIÓN 1: Test ideas previas

TEMA: Disoluciones químicas

GRADO: 1002

DOCENTE: Nathaly Avilán Castillo

Completa los siguientes datos:

Edad _____ Grado _____ Sexo _____

Apreciado estudiante el siguiente test es de tipo diagnóstico y tiene como objetivo identificar las preconcepciones que tienes con respecto a la temática de “disoluciones químicas”. Por favor responde de la manera más sincera y en su totalidad.

1. ¿Cómo crees qué es una disolución química?. Dibújala y explica.



2. El acero es un material que contiene los elementos hierro y carbono. Dos muestras distintas de acero tienen diferentes cantidades de estos elementos, pero ambas tienen composición uniforme. De acuerdo con esta información, ¿cómo clasificarías el acero?

- a) Como mezcla homogénea, porque está formado por diferentes elementos y es uniforme.
- b) Como sustancia pura, porque tiene composición uniforme y es un solo compuesto.
- c) Como mezcla heterogénea, porque está formado por diferentes elementos.
- d) Como sustancia pura, porque muestras distintas tienen composición diferente.

3. Cuando mezclas sal y agua y agitas hasta que se forme una mezcla homogénea, lo que sucede en el sistema es que

- a) La sal ha desaparecido, ya que al mezclarse en agua no es posible observarla
- b) La masa del agua es la misma, ya que al disolverse la sal totalmente, esta no incide en la masa del sistema.
- c) La sal se funde en el agua al mezclarse completamente
- d) Lo que ha ocurrido en el sistema es una reacción química, ya que se han mezclado dos compuestos diferentes para formar una sustancia nueva.

4. Un vaso de precipitados contiene agua a una temperatura de 70°C, si se le agrega una gota de tinta negra, el agua al poco tiempo tendrá una coloración oscura. Esto probablemente se debe a que las

- a) Moléculas de tinta colorean a cada una de las moléculas de agua
- b) Partículas de tinta se distribuyen entre las de agua.
- c) Moléculas de agua se transforman en tinta.
- d) Partículas de tinta se introducen dentro de las moléculas de agua

5. Cuando se disuelve azúcar (sacarosa) en el café y se agita

- a) El azúcar desaparece “de nuestra vista” en el líquido
- b) El azúcar se ha transformado en una nueva sustancia al pasar al estado líquido
- c) El azúcar mantiene su identidad pero ahora se ha disuelto en el líquido
- d) El azúcar reacciona con el agua para formar otro compuesto que da el sabor al café
- e) El azúcar está presente en el café pero ahora en menor cantidad

6. Señala con una “equis” (X) dos opciones correctas. Cuando se disuelve un soluto (sólido) en un disolvente (líquido)

- a) Se produce una reacción química (se originan nuevas sustancias)
- b) La formación de la solución es un proceso físico (se mantiene la identidad de las sustancias)
- c) El n° de moles de soluto disuelto no influye en la masa final de la solución obtenida el soluto “desaparece” en el disolvente)
- d) La masa de la solución formada es igual a la sumatoria de la masa de sus componentes (masa de soluto + masa de disolvente)

7. Señala con una “equis” (X) la opción correcta. En el siguiente par, ¿cuál de las soluciones está más diluída?

- a) 4 g de NaCl disueltos en 100 ml de solución
- b) 2 g de NaCl disueltos en 25 ml de solución

ANEXO 3: Descripción detallada de la secuencia didáctica

SESIÓN 1: MEZCLAS

1.1.Objetivos, competencias y contenidos

Objetivo de aprendizaje:

- 4 Reconocer desde mi experiencia algunos conceptos relacionados con las disoluciones químicas.
- 5 Identificar si algunos materiales se mezclan o no en agua.

Tiempo: A realizarse en dos horas: primera hora.

Contenidos a desarrollar:

- ¿Qué es una mezcla homogénea?
- ¿Qué es una mezcla heterogénea?
- Diferencias entre tipos de mezclas

¿Qué se necesita para trabajar con los estudiantes?

- Test individual de ideas previas –anexo 2-
- Guía de trabajo experimental “Se mezcla o no se mezcla”.
- Ficha infográfica roles del trabajo en equipo.
- 5 vasos o frascos transparentes bien limpios, en lo posible iguales.
- Sal, azúcar, arena limpia, trocitos de corcho, piedras pequeñas.
- Un recipiente grande (puede ser una jarra o botella plástica) con agua a temperatura ambiente.
- 5 cucharitas limpias.
- Hojas blancas, lápices negros y de colores
- Un computador por pareja
- Conexión a internet

1.2. Metodología

FASES	ACTIVIDADES
¡Preguntemonos y exploremos!	<p>Primer momento:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Aplicación de test de ideas previas2. Socialización de parámetros de portafolio3. Socialización Roles del trabajo en equipo4. Socialización parámetros informe de laboratorio <p>Cada estudiante realizará en un cartulina la infografía mencionada con el objetivo de visualizar y tener en cuenta los parámetros de las actividades mencionadas a lo largo de la propuesta de intervención.</p> <p>Segundo momento:</p> <p>El docente comenzará la clase organizando al grupo de estudiantes en mesa redonda con el propósito de valorar los conocimientos previos que poseen sobre las mezclas. Para ello realizará una discusión en torno a la siguiente pregunta orientadora:</p>

	<p>¿Todos los materiales que tienes se disuelven en agua? Justifica tu respuesta</p> <p>Posteriormente el docente aplicará la actividad experimental “Se mezcla o no se mezcla”. A partir de la experiencia realizada por parte de los estudiantes se preguntara a los estudiantes</p> <p>¿Qué sucede con aquellos materiales que aparentemente desaparecen en agua?</p> <p>Una vez discutida la pregunta se procederá a desarrollar en profundidad el contenido de esta secuencia didáctica. Para ello docente deberá:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dividir el grupo de estudiantes de tres personal donde a cada uno de ellos tiene un rol que será visible por medio de un “rotulo” o “escarapela”. (Los roles del equipo han sido explicados con anterioridad por medio de una ficha infográfica) - Entregar a los estudiantes, el material necesario para la elaboración de un informe de laboratorio que retroalimente el trabajo experimental realizado, cada estudiante proyectará el trabajo realizado en la pizarra digital
<p>¡Produzcamos!</p>	<p>Para el desarrollo de esta fase se pretende fortalezca su capacidad de argumentación y producción textual, a través de la elaboración de un informe de laboratorio de acuerdo a la práctica experimental realizada.</p> <p>Los estudiantes realizarán un breve escrito en el que explicarán qué aprendieron durante la sesión (este será consignado en el portafolio de cada estudiante). Posteriormente el docente evaluará cada una de las producciones realizadas por parte de los estudiantes.</p>
<p>¡Apliquemos!</p>	<p>Cada estudiante consultará qué materiales (diferentes a los trabajados en clase), se disuelven en agua y cuáles no. Esta investigación deberá ser socializada en la próxima sesión y realizada en un portafolio y en el que a lo largo de la secuencia didáctica se irán anexando varias actividades.</p>
<p><u>LINK DE ACCESO AL MATERIAL DE LA SESIÓN</u></p>	

SESIÓN 2: CONCEPTO DE DISOLUCIÓN QUÍMICA

2.1 Objetivos, competencias y contenidos

Objetivo de aprendizaje: Comprender el concepto y composición de las disoluciones químicas.

Contenidos a desarrollar:

- Disolución química
- Solute
- Solvente
- Composición de una disolución química

¿Qué se necesita para trabajar con los estudiantes?

- Computador por equipo de trabajo
- Información adicional acerca de conceptos básicos de las disoluciones químicas

2.2 Metodología

FASES	ACTIVIDADES
¡Preguntémonos y exploremos!	<p>Teniendo en cuenta la experiencia realizada en la sesión 1, el docente retomará los informes de laboratorio y de acuerdo con la información allí presentada, con los escritos que elaboraron los estudiantes acerca de lo que aprendieron durante esta sesión, se inicia la explicación pertinente a los conceptos principales de las disoluciones químicas. La intención es que durante el desarrollo de la clase los estudiantes generen preguntas que puedan ser socializadas de forma conjunta.</p> <p>Una vez socializada la temática se procederá a desarrollar en profundidad el contenido de esta sesión. Para ello:</p> <ul style="list-style-type: none">- Los estudiantes se reunirán en los grupos formados anteriormente. En donde, utilizarán la información correspondiente al marco teórico del informe de laboratorio e información adicional, y con esto elaboraran un cartel infográfico. Durante el desarrollo de la actividad el docente orientará el proceso, y de ser necesario complementará la sesión con información adicional.

<p>¡Produzcamos!</p>	<p>Para el desarrollo de esta fase cada estudiante elaborará un cartel infográfico digital por medio de la plataforma <i>canva</i> u otras plataformas con respecto a la temática de disoluciones químicas.</p> <p>Como actividad de cierre los estudiantes sustentarán su infografía en la pizarra digital los conceptos aprendidos durante la sesión.</p> <p>El docente evaluará el producto por medio de la revisión y retroalimentación del cartel infográfico.</p>
<p>¡Apliquemos!</p>	<p>El estudiante buscará un ejemplo de disolución química cotidiano y lo clasificará de acuerdo a los conceptos trabajados durante la sesión. Posteriormente tomará una fotografía de la misma y la explicará por medio de los conceptos aprendidos en clase. Esto se consignará en el portafolio de cada estudiante con sus respectivas conclusiones.</p>
<p>Página web para elaboración de infografía: https://www.canva.com/es_co/crear/infografias/</p>	

SESIÓN 3: CLASES DE DISOLUCIONES QUÍMICAS Y SOLUBILIDAD

3.1 Objetivos, competencias y contenidos

<p>Objetivo de aprendizaje: Analizar diferentes muestras problema de soluciones químicas, identificando sus clases.</p>
<p>Contenidos a desarrollar:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Disoluciones insaturadas, saturadas y sobresaturadas. - Formación de disoluciones químicas.
<p>¿Qué se necesita para trabajar con los estudiantes?</p> <ul style="list-style-type: none"> - Disoluciones químicas llevadas por el docente. - Portafolio - Pizarra digital - Recurso digital “video soluciones y solubilidad”

3.2 Metodología

FASES	ACTIVIDADES
-------	-------------

<p>¡Preguntémosnos y exploremos!</p>	<p>El docente iniciará la clase mostrando a los estudiantes diferentes tipos de soluciones químicas en una mesa situada en el centro del salón (los estudiantes estarán dispuestos en mesa redonda) tales como: Un frasco de compota vacío y tapado, sal disuelta en agua, azúcar disuelta en agua, un poco de mayonesa, una moneda, una gaseosa, esmalte de uñas, agua con frutiño, puntilla de hierro.</p> <p>Luego de observar las disoluciones mostradas a los estudiantes, cada uno de ellos deberá analizar las siguientes preguntas orientadoras:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ¿Crees que todas estas sustancias son disoluciones? Justifica tu respuesta - Menciona cuales crees que son disoluciones químicas y cuáles no. Intenta dar una justificación a tu respuesta. - ¿Cómo crees que se formaron estas disoluciones? <p>Posteriormente, los estudiantes socializaran de forma oral y escrita sus respuestas.</p> <p>Una vez discutida las preguntas se procederá a desarrollar a profundidad el contenido de esta secuencia didáctica. Para ello docente deberá:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Explicar a los estudiantes la temática con ayuda de las disoluciones mostradas al inicio de la sesión, profundizando y retroalimentando en las clases de disoluciones y en los conceptos aprendidos durante la sesión anterior. - Profundizar en los conceptos principales por medio de la presentación interactiva “Disoluciones químicas” - Proyectar video “Soluciones y solubilidad”. En esta parte los estudiantes observaran el video y tomaran registro en su portafolio)
<p>¡Produzcamos y apliquemos!</p>	<p>En esta fase el estudiante contrastara la información presentada en el video, con las ideas previas que planteó al inicio de la sesión. Con este material se espera que cada estudiante elabore un cuadro comparativo entre las ideas previas y las ideas posteriores a la explicación de los conceptos abarcados. Este, se presentará y evaluará por medio de la la producción textual y conclusiones presentadas en el portafolio de cada estudiante.</p>
<p>Recurso interactivo: Disoluciones químicas Video educativo: Disoluciones en la vida cotidiana</p>	

SESIÓN 4: SOLUBILIDAD

4.1 Objetivos, competencias y contenidos

Objetivos de aprendizaje:

- Analizar las proporciones de soluto y solvente como factores que afectan la concentración en las soluciones.

Contenidos a desarrollar:

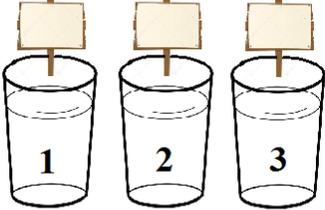
- Solubilidad
- Proporciones de soluto y solvente

¿Qué se necesita para trabajar con los estudiantes?

- Actividad de exploración de ideas previas son respecto al concepto de solubilidad.
- Materiales por equipos de trabajo: 3 vasos desechables, agua, sal, cuchara pequeña, 3 palitos de paleta, papel contact o cinta ancha
- Agenda para la consignación de resultados del experimento realizado.

4.2 Metodología

FASES	ACTIVIDADES
<p>¿Preguntémonos y exploremos!</p>	<p>El docente iniciará la clase organizando equipos de trabajo (3 personas en donde cada uno de ellos asumirá los siguientes roles: líder, relator y facilitador, en donde a cada grupo se le entregará:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 3 vasos desechables - Sal (NaCl) - 1 Cuchara pequeña plástica - Marcador permanente - 3 Fichas bibliográficas - 3 palitos de paleta - Papel contact <p>Posteriormente cada grupo recibirá las instrucciones de la experimentación en el aula</p> <p>Luego de realizar la experiencia, cada grupo discutirá en torno a las siguientes preguntas orientadoras:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ¿En qué se diferencian las tres disoluciones realizadas en el experimento? - ¿Por qué crees que no se disuelve la sal en todos los experimentos realizados? - ¿Cuál crees que fue el factor que determinó el resultado de los tres experimentos? Explica. <p>Posteriormente, se socializarán y consolidarán las ideas expuestas por los estudiantes, con las que se iniciará la profundización de los contenidos implícitos en los objetivos de aprendizaje. Para ello</p> <ul style="list-style-type: none"> - Como actividad de cierre, los estudiantes darán sus explicaciones a partir de los experimentos realizados.

<p>¡Produzcamos y apliquemos!</p>	<p>A partir de la experiencia realizada, los estudiantes clasificarán cada una de las disoluciones en: disolución diluida, disolución saturada y disolución sobresaturada, Explicando en que consiste cada una de ellas a manera de bandera como se especifica a continuación:</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>El docente evaluará el producto por medio de la observación, registro fotográfico, entre otros. Así mismo retroalimentará los conceptos durante el desarrollo de la sesión.</p>
<p>Actividad de ideas previas: Solubilidad</p>	

SESION 5: FACTORES QUE AFECTAN LA SOLUBILIDAD

1.1. Objetivos, competencias y contenidos

Objetivos de aprendizaje:

- Comprender qué ocurre a una disolución química cuando se somete a condiciones variables de: Temperatura y presión.

Contenidos a desarrollar:

- Factores que afectan la solubilidad: Temperatura, presión, naturaleza del soluto y del solvente.
- Concepto de concentración

¿Qué se necesita para trabajar con los estudiantes?

- Instalaciones del laboratorio
- Conclusiones realizadas por los estudiantes en la sesión 4
- Materiales por equipos de trabajo: Mechero de alcohol, vaso de precipitado, agua, sal, agitador de vidrio, pinzas, agenda.

5.2 Metodología

FASES	ACTIVIDADES
-------	-------------

<p>¡Preguntémonos y exploremos!</p>	<p>De acuerdo con lo trabajado con los estudiantes en la sesión anterior, se indagarán las ideas previas que poseen con base en la siguiente pregunta orientadora:</p> <p>¿Qué ocurriría si calentamos la disolución del experimento 3?</p> <p>Posteriormente se realizará la socialización grupal por parte de los estudiantes y cada uno consignará en su portafolio las conclusiones realizadas. Una vez discutida la pregunta se procederá a desarrollar en profundidad el contenido de esta sesión. Para ello el docente deberá:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Organizar a los estudiantes en equipos de trabajo (3 personas) en el laboratorio de química y suministrar los materiales correspondientes. - De acuerdo con las indicaciones dadas por el docente. Con esta práctica se espera que las ideas previas que tienen los estudiantes a partir de la pregunta orientadora se reafirmen o refuten de acuerdo con esta comprobación.
<p>¡Produzcamos y apliquemos!</p>	<p>De acuerdo con las ideas inferidas a partir de la práctica realizada, los estudiantes se organizaran en equipos de trabajo (parejas), en donde cada uno de ellos deberá proponer de forma escrita una actividad experimental en la que se evidencie la aplicación de los “factores que afectan la solubilidad de una disolución química” y que será presentada por medio de un preinforme que debe incluir los siguientes parámetros:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Título del experimento - Introducción - Materiales y reactivos - Diagrama de flujo (procedimiento) - Hipótesis y resultados esperados - Bibliografía <p>Posteriormente cada equipo de trabajo realizará la práctica experimental propuesta en el laboratorio de química y con la que posteriormente elaborara el respectivo informe de laboratorio. Esta actividad se evaluará cuantitativamente por medio de una rúbrica dispuesta para tal fin.</p>

SESIÓN 6: CONCENTRACIÓN Y UNIDADES FÍSICAS EN DISOLUCIONES QUÍMICAS

1.1.Objetivos, competencias y contenidos

Objetivo de aprendizaje:

- Definir la forma en que se puede expresar la concentración de una disolución química.
- Afianzar procesos matemáticos por medio de la interpretación de la concentración de unidades físicas de las disoluciones.

Contenidos a desarrollar:

- Porcentaje en masa
- Porcentaje en volumen
- Porcentaje en masa/volumen

¿Qué se necesita para trabajar con los estudiantes?

- Recursos audiovisuales (Concepto de concentración, unidades físicas)
- Guía de laboratorio “Concentración de las disoluciones”
- Laboratorio de química
- Infografía acerca de los parámetros para la elaboración de un informe de laboratorio.
- Implementos de protección personal (Guantes, bata y gafas de seguridad)
- Guía: Ejercicios de lápiz y papel: Unidades físicas

1.2.Metodología

FASES	ACTIVIDADES
<p>¡Preguntémonos y exploremos!</p>	<p>El docente iniciará la clase planteando a los estudiantes la siguiente actividad de introducción, (esta debe realizarse en el cuaderno de química y de forma individual):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Plantea una situación de tu vida cotidiana en la que creas que una disolución se encuentra concentrada. 2. Plantea una situación de tu vida cotidiana en la que creas que una disolución no se encuentra concentrada. <p>Posteriormente, los estudiantes socializaran de forma oral y escrita sus respuestas.</p> <p>Una vez discutida las preguntas, se abordara la explicación del concepto de concentración en una disolución química. Para tal fin el docente deberá:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tomar las ideas planteadas por los estudiantes y escribirlas en el tablero o en un lugar que sea visible para todos los estudiantes. - Explicación de los conceptos: Concentración, formas de expresión de la concentración y unidades físicas (Esto se realizará por medio de un recurso digital de flash. Es importante mencionar que durante la explicación, se realizarán ejercicios intermedios de lápiz y papel con situaciones hipotéticas referentes a las disoluciones químicas. Así mismo se realizará la evaluación y retroalimentación de la actividad por medio del seguimiento del portafolio de aprendizaje.

<p>¡Produzcamos y apliquemos!</p>	<p>En esta fase se pretende que el estudiante fortalezca los aprendizajes adquiridos durante la fase “Preguntémonos y exploremos”, por medio de una práctica de laboratorio titulada: “Concentración de las disoluciones”, y que tiene como objetivo, interpretar cuantitativamente la concentración de una solución. Para llevar a cabo la misma, el docente deberá:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Socializar con todos los estudiantes la guía de laboratorio que se realizará. - Solicitar a los estudiantes el uso completo de los implementos de seguridad en el laboratorio de química, así como algunos materiales de fácil adquisición para el desarrollo de la práctica. <p>Por último, el docente evaluará el trabajo experimental de los estudiantes por medio de la elaboración de un informe de laboratorio que entregarán en equipos de trabajo bajo unos parámetros específicos, que serán previamente explicados por el docente a partir de una infografía entregada a cada grupo y socializada en su totalidad.</p>
<p>Recurso interactivo flash: Concepto de concentración Video educativo: Unidades físicas de concentración Actividad experimental: Concentración de disoluciones químicas Guía: Ejercicios de lápiz y papel: Unidades físicas</p>	

SESIÓN 7: MOL Y MOLARIDAD

1.3.Objetivos, competencias y contenidos

<p>Objetivo de aprendizaje:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Comprender la relación entre mol y concentración en una disolución química. - Aprender de qué forma se puede identificar la concentración de una disolución química y sus formas de expresión. - Afianzar procesos matemáticos por medio de la interpretación de la concentración en términos de Molaridad
<p>Contenidos a desarrollar:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mol - Molaridad

¿Qué se necesita para trabajar con los estudiantes?

- Actividad inicial – concepto de mol
- Video Beam o pizarra digital
- Acceso a internet
- Punto vive digital de la institución
- Recurso digital “Video- Unidades químicas de concentración”
- Guía: Ejercicios de lápiz y papel – unidades físicas y químicas.

1.2. Metodología

FASES	ACTIVIDADES
¿Preguntemonos y exploremos!	<p>Parte I</p> <p>Primer momento: Actividad inicial acerca del concepto “mol”</p> <p>El docente iniciará la temática planteando la siguiente situación a los estudiantes:</p> <p>¿Qué tienen en común una docena de facturas, una docena de huevos, una docena de flores y una docena de lápices de colores?. Cada estudiante analizará de forma escrita y en su portafolio la posible respuesta, posteriormente se socializaran algunas respuestas dadas por los estudiantes, en donde el docente irá explicando el concepto de mol, su origen e importancia en la química.</p> <p>Durante el desarrollo de estas actividades la actividad 1 se evaluará por medio de la observación del docente y la retroalimentación de las sustentaciones realizadas a cada equipo de trabajo.</p> <p>Segundo momento</p> <p>Se proyectará un recurso audiovisual “unidades químicas de concentración”. En primer lugar se mostrará la sección referente a la Molaridad en donde los estudiantes podrán tomar nota de los aspectos más relevantes. Finalizada esta primera parte, se analizará la siguiente pregunta:</p> <p>1. ¿Qué indica la Molaridad en una disolución química?</p> <p>Posteriormente, se reanudará el video, durante la proyección del mismo, el docente deberá pausarlo, e ir explicando a la par los</p>

	<p>fundamentos matemáticos y ejercicios dispuestos en el mismo. Finalizada esta segunda parte los estudiantes:</p> <p>2. Realizarán ejercicios de lápiz y papel en el que apliquen los procedimientos matemáticos explicados anteriormente en cada uno de sus portafolios.</p> <p>Como actividad de cierre cada estudiante propondrá en su portafolio tres ejercicios similares a los aprendidos en clase, posteriormente intercambiará sus ejercicios con un compañero en donde cada uno realizará los ejercicios propuestos por su compañero, al finalizar este ejercicio, la intención es que cada estudiante socialice con su compañero los ejercicios y las posibles dificultades que se presentaron en la solución de los mismos, así como se de el espacio para la critica constructiva y la retroalimentación.</p>
<p>¡Produzcamos!</p>	<p>Parte II</p> <p>En esta fase los estudiantes elaboraran un mapa mental acerca de: unidades físicas y químicas de concentración y concepto de mol, por medio de la herramienta Goconqr en parejas. Para ello el docente deberá:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Capacitar a los estudiantes en el uso la herramienta digital Goconqr - Mostrar un ejemplo de mapa mental similar al que los estudiantes deben elaborar. <p>En este sentido, los estudiantes deberán:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Organizar la información presentada durante las sesiones 6 y 7 - Incluir ilustraciones referentes al tema en el mapa mental - Incluir ejemplos de lápiz y papel de cada uno de los tipos de unidades de concentración. - Presentar y sustentar digitalmente y en equipos el trabajo realizado al docente y compañeros. <p>Por último, el docente realizará las retroalimentaciones necesarias a cada equipo de trabajo. Así mismo, los compañeros de clase, realizarán comentarios constructivos que desarrollen un ambiente de reflexión y autocrítica frente a la actividad realizada.</p>

¡Apliquemos!	Los estudiantes realizarán un video cápsula o animación por medio de la herramienta digital: Moovly en el que expliquen los conceptos aprendidos durante la sesión 7. Esta actividad se evaluará por medio de criterios de evaluación previamente conocidos por los estudiantes.
Actividad inicial: Acercamiento al concepto de mol Video educativo: Unidades químicas de concentración Ejercicios de lápiz y papel: Unidades químicas Página web Moovly: https://www.moovly.com/	

ANEXO 4: Ficha infográfica para elaboración del portafolio

8

PASOS PARA ELABORAR TU PORTAFOLIO

- 1 PORTADA**
Nombre de la Institución, Asignatura, Nombre del estudiante, Nombre del profesor, Período, y Año.
- 2 TABLA DE CONTENIDO**
En la tabla de contenido se presenta un listado de las diferentes secciones o partes que conforman el portafolio.
- 3 PRESENTACIÓN DE LA ASIGNATURA**
La descripción de la asignatura es una explicación, de forma detallada y ordenada, de los módulos que contiene la asignatura según el plan de contenido.
- 4 MI CARTA DE PRESENTACIÓN**
La presentación del estudiante incluye una foto del estudiante, presentación de sus datos personales, sus áreas de interés y los conocimientos del tema.
- 5 ASIGNACIONES Y BITÁCORA DE APRENDIZAJES**
Esta sección contempla el conjunto de asignaciones que se realizan durante el desarrollo de la asignatura, a saber: Controles de lecturas, Ejercicios cortos, Investigaciones, Laboratorios, Proyectos Individuales y Grupales, Tareas, .
- 6 MATERIALES DE APOYO**
El objetivo de esta sección es que el estudiante realice análisis, síntesis y evaluación de artículos de revistas profesionales para fomentar la investigación, enriquecer el contenido de la asignatura y promover el uso del pensamiento crítico del estudiante.
- 7 LO QUE APRENDÍ**
Esta sección es una autoreflexión del estudiante sobre su portafolio y la asignatura. En este apartado el estudiante destaca su satisfacción con lo aprendido, áreas que debe mejorar y limitaciones.
- 8 EVALUANDO A MI PROFE**
En esta sección evalúo la pertinencia de las observaciones realizadas por mi profe, así como hago críticas constructivas para su proceso de formación y enseñanza.

MATERIAL ELABORADO POR LIC. NATHALY AVILÁN CASTILLO

ANEXO 5: Matriz Observación de la clase

UNIVERSIDAD EXTERNADO DE COLOMBIA

FACULTAD DE EDUCACIÓN

Maestría en Educación en la Modalidad de Profundización

Maestrante: Nathaly Avilán Castillo

MATRIZ DE OBSERVACIÓN DE LA CLASE

Apreciado directivo docente

El siguiente instrumento tiene como objetivo recopilar información acerca de los procesos de enseñanza y aprendizaje en las prácticas pedagógicas del docente, permitiendo el análisis y reflexión frente a cada una de las acciones que fortalecen o dificultan estos procesos.

Al realizar una observación detallada y reflexionar el desarrollo de la clase, marque con una **X** la valoración correspondiente, teniendo en cuenta la siguiente escala:

- 1 Siempre
- 2 Casi Siempre
- 3 Casi Nunca
- 4 Nunca

Datos generales		
Institución Educativa		
Sede		
Fecha		
Área observada		
Grado		
Tiempo	Hora inicio	Hora finalización
Docente observado		

Docente observador					
Objetivo o propósito de la clase					
Factores	Criterios	Valoración			
		1	2	3	4
Planeación y organización	Se apoya de un instrumento (formato de planeación) como guía en el desarrollo de la clase.				
	El docente presenta a los estudiantes los criterios de evaluación que se abordarán en el desarrollo de la clase.				
	Desde el inicio, el docente presenta a los estudiantes el objetivo y la temática de la clase				
Desarrollo	Se evidencia continuidad en las actividades planteadas.				
	Existe dominio de la temática por parte del docente.				
	El docente permite la activación de saberes previos en los educandos.				
	El docente permite un aprendizaje autónomo en el educando.				
	Se tiene en cuenta los ritmos de aprendizaje de los estudiantes.				
	Los conceptos y términos utilizados son acordes con el grado de escolaridad.				
Recursos	Los recursos utilizados en el desarrollo de la clase son pertinentes.				
	Utiliza diferentes espacios del medio para el desarrollo de las actividades.				
Clima escolar	En el aula de clase se evidencia el respeto y la solidaridad durante el desarrollo de las actividades.				

	Se permite la participación activa de los estudiantes.				
	Se evidencia una buena relación entre docente y estudiante.				
Evaluación de los aprendizajes	Se da a conocer a los estudiantes los criterios de evaluación frente al desarrollo de las actividades planteadas.				
	La evaluación es coherente con el objetivo y el desarrollo de la clase.				
	La evaluación es utilizada como medio de retroalimentación y posibles mejoras frente a los procesos de enseñanza aprendizaje.				
Reflexión frente a lo observado					
Aspectos a mejorar en la clase					
Observaciones					

¡GRACIAS POR SU COLABORACIÓN!

ANEXO 6: Instrumento – entrevista de impacto de la intervención

**UNIVERSIDAD EXTERNADO DE COLOMBIA
FACULTAD DE EDUCACIÓN
Maestría en Educación en la Modalidad de Profundización
Maestrante: Nathaly Avilán Castillo**

ENTREVISTA – IMPACTO DE LA PROPUESTA DE INTERVENCIÓN A ESTUDIANTES

Apreciados estudiantes.

La siguiente entrevista, tiene como objetivo evaluar la pertinencia de las actividades desarrolladas en el marco de la propuesta de intervención en torno a la temática de *disoluciones químicas*. Es importante aclararles que las respuestas que expresen a continuación no tendrán ningún tipo de incidencia en las valoraciones académicas obtenidas hasta el momento y que se espera la mayor sinceridad en las mismas.

PREGUNTAS

1. ¿Qué conceptos o temáticas consideran que aprendieron a lo largo de las sesiones?
2. ¿Cómo les parecieron las actividades aplicadas en las sesiones? ¿cuál les gustó más y por qué?
3. ¿Consideran que las clases fueron innovadoras si, no y por qué?
4. ¿Que había de común en todas las sesiones? ¿Cuál creen que es la importancia de incluir en las sesiones los objetivos de aprendizaje?
5. ¿Cómo creen que aprendieron más, de forma individual o grupal? ¿por qué?
6. ¿Consideran que las herramientas utilizadas les ayudaron a aprender más y por qué?
7. ¿Qué aspectos creen que se pueden mejorar durante el desarrollo de este tipo de actividades?
8. ¿Cómo creen que la propuesta de intervención influyó en el ambiente de aula?
9. ¿A qué conclusiones llegaron tras la aplicación de la propuesta de intervención?

¡GRACIAS POR SU VALIOSA COLABORACIÓN!

ANEXO 7: Ejemplo de cartel infográfico realizado por estudiantes

DISOLUCIONES QUÍMICAS

By Valentina Rueda, Alejandra Hernandez, Daniela Torres. - 1002



PARTES DE UNA DISOLUCIÓN QUÍMICA

¿Que es?
Una disolución es una mezcla homogénea formado por un disolvente y un soluto. En este proceso las sustancias no reaccionan entre si.



Soluto
Es la sustancia que se disuelve en una solución. Por lo general, es un sólido (pero también puede ser una sustancia gaseosa u otro líquido) que se disuelve en una sustancia líquida, lo que origina una solución líquida.



Disolvente
Es la sustancia en que se disuelve un soluto, generando como resultado una solución química. Generalmente, el solvente es el componente que se encuentra en mayor proporción en la solución.

Tipos de disoluciones

Estado	Disolvente	soluto	Ejemplo
Gas	Gas	Gas	Air, Mezclas gas.
Líquido	Líquido	Líquido	Vinos, licores
Líquido	Líquido	Sólido	Sal en agua
Líquido	Líquido	Gas	Oxígeno disuelto en el agua
Sólido	Sólido	sólido	Alacranes
Sólido	Sólido	Líquido	Amalgama
Sólido	Sólido	Gas	Hidrogeno sobre el platino

Ejemplos

Monedas



Jugos

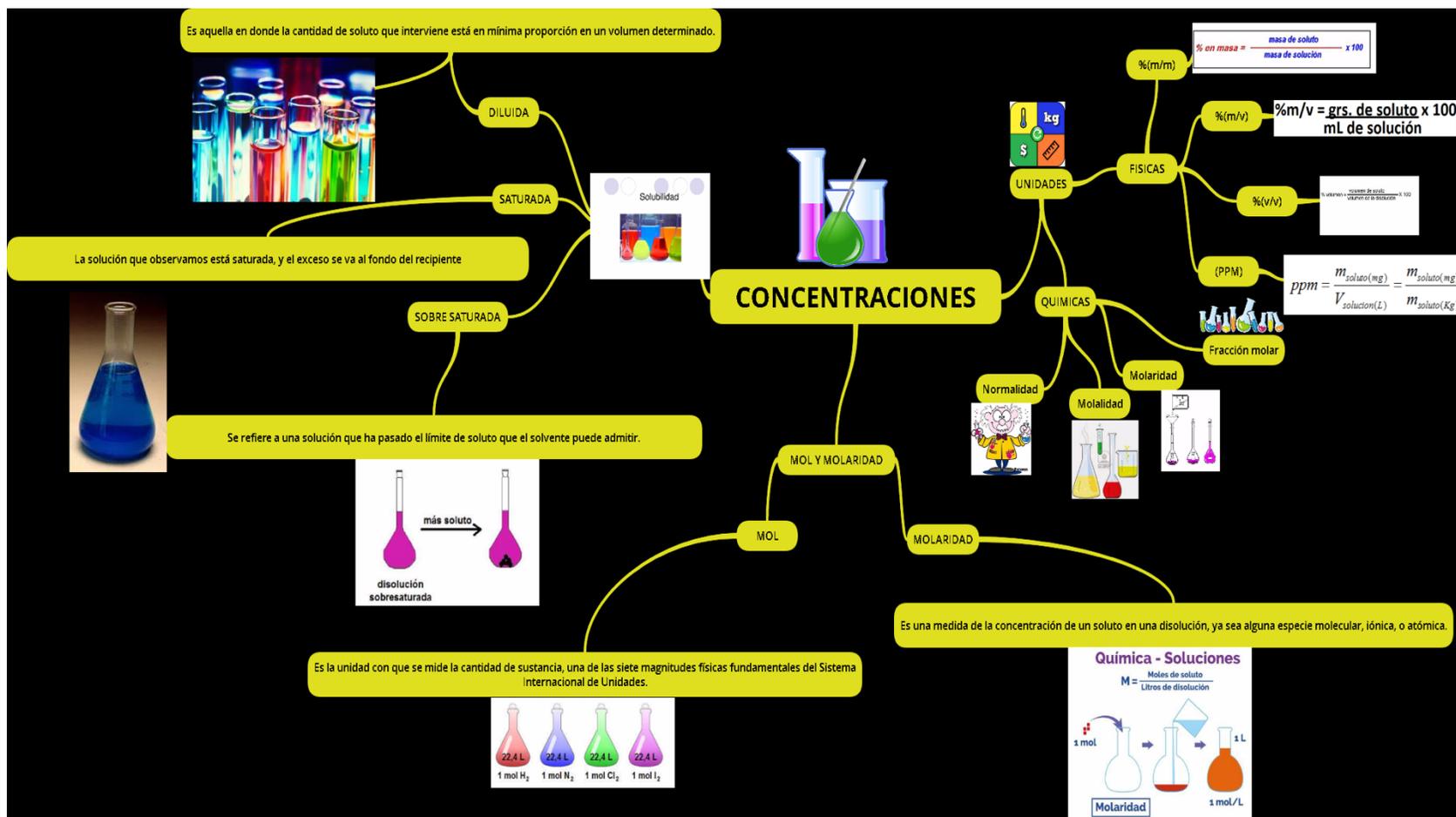


Aire



IED Santa Gemma de Galgani
Profesora: Nathaly Avilan Castillo

ANEXO 8: Ejemplo de mapa mental realizado por estudiantes



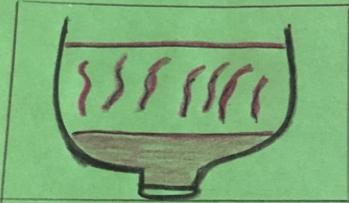
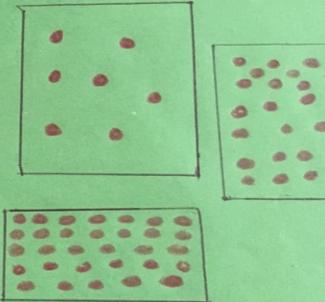
ANEXO 9: Conclusiones de estudiantes en portafolio

¿Cómo me pareció el video?

El video de soluciones y solubilidad es muy interesante porque explica claramente el concepto de disolución química, y nos da un conocimiento diferente al que tenemos pues claramente explica que las moléculas del solvente no desaparecen sino que simplemente rodean al soluto.

R/ me pareció una clase interesante y divertida porque se realizó de una forma diferente a las demás y en un poco dinámica y lo más importante referente al tema que se ha visto anteriormente en clase, me ayudó a comprender mejor el tema de disoluciones químicas y a diferenciarlas de otras mezclas.

Con los resultados del laboratorio aprendí que todos los mezclas que realizamos no se disolvieron en el agua ya que unas eran mezclas heterogéneas porque se podían ver a simple vista los productos que hemos utilizado y las otras eran homogéneas porque los componentes no son identificables a simple vista es decir se veía una sola fase física.

LO QUE SABÍA	LO QUE APRENDÍ DESPUÉS.
<p>una disolución es aquella que está compuesta por un soluto y un disolvente. en el cual nuestro profesor nos enseña diferentes tipos de disoluciones, como la de la mayonesa, el la de la malter, y el remojador.</p>	<p>que las disoluciones están clasificadas en diferentes tipos los cuales son:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. disolución. 2. disolución saturada 3. disolución sobre saturada
	

ANEXO 10: Matriz de actividades proyección institucional

Actividad	Objetivo	Descripción	Tiempo	Recursos	Seguimiento	Responsables
Caracterización de las prácticas de aula	Identificar los modelos de referencia de las prácticas de aula de cada docente.	Cada docente a partir de un Check list caracterizará sus prácticas de aula. A partir de los resultados obtenidos cada uno diseñará un modelo de clase, de acuerdo con su experiencia y posteriormente será socializado.	120 minutos	<ul style="list-style-type: none"> Fotocopias del instrumento Aula múltiple Pizarra digital Carteles Marcadores 	<ul style="list-style-type: none"> Recolección de material elaborado. Instrumento para tabulación. Libro de memorias 	Nathaly Avilán Adriana Guerrero
Percepciones de los estudiantes	Contrastar la concepción del docente con las percepciones de los estudiantes sobre las prácticas de aula	Con anterioridad los docentes tendrán acceso a un instrumento, que les permitirá indagar acerca de las percepciones que tienen los estudiantes con respecto a sus clases. Posteriormente se realiza un contraste con el material recolectado en la actividad anterior y se socializa. Para el cierre se mostrarán el análisis del check list.	120 minutos	<ul style="list-style-type: none"> Fotocopias del instrumento Aula múltiple Pizarra digital Carteles Marcadores 	<ul style="list-style-type: none"> Recolección de material elaborado. Instrumento para tabulación. Libro de memorias. 	Nathaly Avilán Adriana Guerrero
Estructura de una clase	Proponer elementos que permitan estructurar una sesión de clase	En un primer momento cada docente generará un bosquejo de la forma en la que usualmente organiza una de sus sesiones de clase, luego de forma verbal se socializa el porqué de esa estructuración para en un último espacio, de forma expositiva mostrar que toda clase bien planificada debe seguir un orden claro, que permita tanto al profesor, como a los estudiantes visualizar el propósito que se quiere lograr a través de ella.	60 minutos	<ul style="list-style-type: none"> Aula múltiple Pizarra digital Marcadores Hojas blancas 	<ul style="list-style-type: none"> Recolección de material elaborado Libro de memorias 	Nathaly Avilán Adriana Guerrero
Nociones de evaluación	Proponer la aplicación de la evaluación	En una primera fase los docentes tendrán como apoyo una minipizarra, donde escribirán los conceptos o	120 minutos	<ul style="list-style-type: none"> Minipizarras 	Libro de memorias	Nathaly Avilán Adriana Guerrero

	formativa como estrategia para orientar el proceso de enseñanza aprendizaje.	harán un dibujo con los cuales ellos asocien una serie de preguntas que serán expuestas en la pizarra digital, relacionadas con el concepto de evaluación formativa. En un segundo momento se visualizarán dos recursos: un video y una infografía sobre qué es y en qué consiste la evaluación formativa. Finalmente se muestran a través de una batería de fichas algunas estrategias para la aplicación de evaluación formativa. Queda como compromiso aplicar una de las estrategias sugeridas en una sesión de clase.		<ul style="list-style-type: none"> • Marcadores borrables • Material didáctico y fichas para cada docente. • Pizarra digital 		
Aplicación de una estrategia de evaluación formativa	Demostrar la aplicación de algunas estrategias de evaluación formativa.	En esta sesión los docentes tendrán el espacio de socializar su experiencia en la aplicación de una estrategia de evaluación formativa. Para ello se incluirán las evidencias necesarias y la respectiva reflexión sobre la experiencia.	60 minutos	<ul style="list-style-type: none"> • Aula múltiple • Pizarra digital • Marcadores • Hojas blancas 	Libro de memorias	Nathaly Avilán Adriana Guerrero
¿Qué tan importante es el clima de aula?	Comprobar la forma en que el clima del aula influye en el rendimiento escolar de los estudiantes.	A través del juego, “En busca del tesoro perdido”, los docentes buscarán una serie de pistas que contienen información suficiente para armar un rompecabezas y descifrar un concepto para fomentar un buen clima de aula. Luego cada equipo socializará la información y realiza un análisis de ella.	120 minutos	<ul style="list-style-type: none"> • Fichas • Cajas pequeñas • Sobres de colores • Cintas de colores • Pizarra digital 	Libro de memorias	Nathaly Avilán Adriana Guerrero
El termómetro	Conocer el clima de aula de un grupo de estudiantes por medio de la aplicación de un instrumento	Reconocidas las nociones que tienen los docentes acerca del clima de aula, se darán las instrucciones acerca de la construcción de un termómetro que permita conocer los ambientes de aula que se experimentan durante una clase	60 minutos	<ul style="list-style-type: none"> • Aula múltiple • Materiales para la elaboración del termómetro 	<ul style="list-style-type: none"> • Recolección de los termómetros elaborados 	Nathaly Avilán Adriana Guerrero

	denominado “termómetro de clima de aula”	de	y su incidencia en el aprendizaje de los estudiantes. Posteriormente cada docente llevará a la siguiente sesión el termómetro aplicado durante su clase y lo socializará con los demás compañeros. En esta parte es importante que cada uno de ellos reflexione acerca de la importancia y el reconocimiento que se le debe dar al clima de aula como indicio de los aprendizajes de los estudiantes.			por cada docente. • Libro de memorias
Encuentro de experiencias pedagógicas	Intercambiar pensamientos, ideas, conocimientos y enfoques relacionados con los talleres presentados.		A partir de la exposición de posters y por equipo se realizará una muestra acerca de las experiencias pedagógicas de aula. Para el cierre se aplicará una encuesta para evaluar la pertinencia y el impacto de la proyección.	120 minutos	• Posters • Pizarra Digital • Aula múltiple	• Libro de memorias Nathaly Avilán Adriana Guerrero Darío Rodríguez Calderón