

**La química en contexto como estrategia didáctica para fortalecer el aprendizaje de  
soluciones químicas en los estudiantes de noveno grado del Instituto San Francisco de Asís  
Pasto - Nariño**

Ximena Alejandra Delgado Pantoja, Osman David Jiménez Valencia y Natalia Alejandra  
Quiñones Rojas

Programa de Licenciatura en Química, Facultad de Educación, Universidad CESMAG

20 de noviembre de 2023

**La química en contexto como estrategia didáctica para fortalecer el aprendizaje de  
soluciones químicas en los estudiantes de noveno grado del Instituto San Francisco de Asís  
Pasto - Nariño**

Ximena Alejandra Delgado Pantoja, Osman David Jiménez Valencia y Natalia Alejandra  
Quiñones Rojas

Programa de Licenciatura en Química, Facultad de Educación, Universidad CESMAG

Asesor: Qco. Luis Felipe Arturo Perdomo

20 de noviembre de 2023

**NOTA DE ACEPTACIÓN**

---

---

---

---

---

---

---

**Director**

---

**Jurado**

---

**Jurado**

San Juan de Pasto, 20 de noviembre de 2023

## **NOTA DE EXCLUSIÓN**

El pensamiento que se expresa en este trabajo de grado es de exclusiva responsabilidad de sus autores y no compromete la ideología de la Universidad CESMAG.

## **Dedicatoria**

Este trabajo va dedicado a Dios por su misericordia las cuales son nuevas cada mañana, por su inmenso amor, fortaleza, sabiduría y bendiciones que ha otorgado a mi vida a lo largo de la carrera universitaria, confiando en que su voluntad siempre es buena, agradable y perfecta y él tiene cuidado de los míos, sabiendo que lo que soy y seré, lo que tengo y tendré es por su gracias y amor.

A mi madre Magola Valencia por ser la mejor madre del universo, por todo aquello brindado pese a todas las dificultades, su amor, cariño y atención me llevaron a llenarme de energía para verla feliz al culminar esta etapa profesional. Gracias a su lucha diaria para hacer de este proceso un sueño realidad, por haberme dado la vida y creer en mí en todo momento.

A mi padre Wilson Jiménez por enseñarme cosas productivas en la vida y a llevar en alto la humildad que como familia nos ha caracterizado siempre. Gracias por enseñarme que todo lo bueno viene desde el trabajo y la humildad, por darme la oportunidad de conocer el verdadero significado de la sinceridad, por ser un maestro de vida y la persona que siempre destacaré en mi formación. Gracias por todo.

A mis hermanos Lucely Jiménez y Duban Jiménez por ser los mejores hermanos del mundo, por brindarme sonrisas en cada momento, por darme seguridad y apoyo, por ser modelos a seguir, por otorgarme la grandeza de ser tío de tres hermosas niñas, gracias por todos los momentos compartidos que me han permitido llevarlos siempre en mi memoria, este triunfo es por ustedes.

A mis abuelos Florencio Jiménez y Marina Díaz por ser mis segundos padres, por las enseñanzas recibidas y los consejos que nutren hasta el día de hoy mi humildad. Por el trabajo, el esfuerzo, el apoyo y sobre todo el amor que siempre me brindaron.

A mi pareja sentimental Karen Burbano por ser el cimiento diario de motivación, por su tiempo brindado, por la seguridad que me otorga y por todos los momentos felices que me ha permitido compartir a lado de ella.

**Osman David Jiménez Valencia**

## **Dedicatoria**

Este trabajo va dedicado a Dios, el creador y la Virgen María quien ha sido mi protectora durante toda mi vida. Agradezco recibir la vida, la salud y tantas virtudes maravillosas que sería imposible describir tan brevemente.

Agradezco a mis padres: Elisa Pantoja David y Henry Gerardo Delgado Enríquez por brindarme su amor, su apoyo incondicional, sus consejos, su tiempo, su infinita bondad y por ser el tesoro más grande que la vida me obsequió.

A mis hermanos de corazón, que son el amor más prístino, limpio y puro que cualquiera podría imaginar.

También agradezco a la Universidad CESMAG y a la obra Gorettiana, porque durante todo este proceso he podido conocer a muchas personas increíbles, algunos son mis docentes y otros son a quienes, con todo mi cariño llamo “compañeros” y que les deseo muchos éxitos en sus vidas personales y profesionales.

A mis estudiantes, unos niños maravillosos que me han enseñado el don de la paciencia, de la humildad, de la prudencia y sobre todo de la felicidad.

Finalmente, agradezco a mis ángeles en el cielo, que me protegen y amparan en todo momento.

Esta etapa culminada no es más que el inicio de un compromiso que tengo conmigo misma y también con los demás para ser una mujer ejemplar, que a través de los principios y enseñanzas puede demostrar que no se oculta lo que hay en el corazón.

**Ximena Alejandra Delgado Pantoja**

## **Dedicatoria**

El presente trabajo de grado se lo dedico a Dios, ya que gracias a él he logrado concluir mi carrera, a mis padres, por ser el cimiento de mis valores y motivación a lo largo de toda mi vida, por financiar mis estudios con mucho esfuerzo trabajando en el campo, a ti Cristian por confiar en mí y apoyarme en este camino de aciertos y desaciertos.

A mis hermanas y amigos, por siempre darme alientos en los momentos difíciles para nunca rendirme y culminar este camino con el mayor de los éxitos.

A ti amigo Alexander, que no pudiste llegar a este punto de mi vida, pero desde el cielo aplaudes los triunfos de todos tus amigos con esa esencia especial que siempre te caracterizaba.

A cada uno de los docentes por su paciencia y compartir sus conocimientos desde diferentes áreas, en especial a la docente Clara Inés Martos, por ser un apoyo de amor, sabiduría y entrega en este proceso.

**Natalia Alejandra Quiñones Rojas**

## **Agradecimientos**

En nombre del equipo de trabajo, damos gracias principalmente a Dios, por permitirnos cumplir una meta más en la vida, por darnos la fuerza para vencer las adversidades que se nos han presentado a lo largo de la formación profesional y por protegernos durante este camino. A la familia de cada integrante del grupo de investigación por su apoyo moral, por darnos la oportunidad de ingresar y culminar nuestros estudios con éxitos.

Por otra parte, también agradecemos a los docentes que han estado presentes durante todo este proceso, por sus conocimientos y sus recomendaciones para fortalecer nuestras habilidades investigativas, pedagógicas, didácticas y humanísticas. Especialmente a: Mg. Genny Alejandra Mera Córdoba por asesorarnos en cada etapa, por brindarnos su tiempo y por compartir su conocimiento disciplinar durante el desarrollo de la carrera.

A nuestro tutor Qco. Luis Felipe Arturo Perdomo, por sus recomendaciones, su compañía, su disposición y su conocimiento para lograr este objetivo.

Finalmente, a una persona que ha sido una motivación muy especial desde el inicio de nuestros estudios, nos ha acompañado, alentado y guiado incondicionalmente desde una posición empática, profesional y humana, a quien deseamos que Dios nos siga bendiciendo con su presencia, Mg. Clara Inés Martos Cuastumal.

**Ximena Alejandra Delgado Pantoja**

**Osman David Jiménez Valencia**

**Natalia Alejandra Quiñones Rojas**

## Contenido

	Pág.
Introducción .....	15
Objeto o tema de investigación.....	17
Contextualización.....	17
Macro-contexto.....	17
Micro contexto.....	21
Problema de investigación.....	23
Descripción.....	23
Formulación.....	25
Justificación.....	25
Objetivos.....	27
Objetivo general.....	27
Objetivos específicos.....	27
Línea de Investigación .....	27
Metodología.....	28
Paradigma.....	28
Enfoque .....	29
Método .....	30
Técnicas e instrumentos de información.....	31
Unidad de análisis .....	34
Unidad de trabajo.....	34

Referente teórico conceptual del problema.....	35
Categorización.....	35
Referente documental histórico.....	36
Antecedente Investigativo.....	38
Referente legal.....	42
Referente teórico conceptual de Categorías y subcategorías.....	46
Aprendizaje basado en contexto.....	47
Química desde el contexto.....	49
Estilos de enseñanza y aprendizaje en la química.....	51
Soluciones químicas.....	58
Propuesta de intervención pedagógica.....	59
Título.....	59
Caracterización de la intervención.....	59
Pensamiento pedagógico.....	60
Referente teórico conceptual de la propuesta de intervención pedagógica.....	62
Plan de actividades y procedimientos.....	64
Proceso metodológico.....	64
Proceso didáctico.....	64
Plan de actividades preliminares.....	66
Test diagnóstico.....	68
Test Final.....	78
Recursos.....	83
Análisis e interpretación de resultados.....	83
Introducción.....	83

Análisis del diagnóstico sobre soluciones químicas.....	86
Diseño y aplicación de la estrategia basada en las prácticas de laboratorio.....	94
Evaluación de la estrategia sobre el tema de soluciones química.....	103
Conclusiones.....	107
Recomendaciones.....	109
Referencias.....	111

## Lista de tablas

	Pág.
Tabla 1. Marco legal .....	42
Tabla 2. Actividades preliminares .....	66
Tabla 3. Momento 1 .....	67
Tabla 4. Momento 2 .....	74
Tabla 5. Momento 3 .....	76

## Lista de figuras

	Pág.
Figura 1. Instituto San Francisco de Asís .....	18
Figura 2. Muestra la conformación de la institución San Francisco de Asís.....	19
Figura 3. Proceso de interacción dentro de las aulas del Instituto San Francisco de Asis (ISFA). .....	21
Figura 4. Procedimiento en la ejecución de la estrategia .....	94
Figura 5. Disposición de estudiantes.....	96
Figura 6. Acompañamiento a estudiantes.....	98
Figura 7. Apuntes propios de los estudiantes.....	99
Figura 8. Soluciones preparadas por los estudiantes.....	100
Figura 9. Aplicación de propiedades organolépticas.....	101

## Lista de Anexos

	<b>Pág.</b>
Anexo A.....	120
Anexo B.....	122
Anexo C.....	136
Anexo D.....	139
Anexo E.....	140
Anexo F.....	141

## Introducción

En los tiempos actuales, las instituciones educativas a nivel global se han enfrentado a problemáticas que han aquejado a los procesos de enseñanza y aprendizaje de sus estudiantes, afectados por modelos tradicionales de enseñanza, particularmente en asignaturas como la química, los cuales se han caracterizado por ser memorísticos y rutinarios, pues no se han llevado a cabo mediante un aprendizaje autónomo, activo y participativo.

De allí que autores a nivel de Latinoamérica mencionen que los estudiantes no logran un aprendizaje ejemplar de las ciencias naturales, debido a que, en las aulas, los maestros no desarrollan métodos y estrategias de aprendizaje que les permitan a los alumnos una búsqueda del conocimiento a partir de situaciones problemáticas tomadas del entorno, donde puedan apreciar las amplias posibilidades de aplicación de la ciencia en la vida (Arteaga, et al. 2017).

Otra de las dificultades, que aporta a que se den estos resultados en las ciencias naturales, es el desinterés de algunos estudiantes por esta área, pues para Rayo (2017), “la apatía a las ciencias, se debe a varios factores, tales como el no tener un buen manejo del contenido, al igual que no poder seguir el ritmo del docente en la enseñanza” (p. 941), lo que en pocas palabras, conlleva a altos niveles de frustración, ansiedad, incompetencia y desesperación en los alumnos, quienes interfieren en su proceso de aprendizaje.

Lo anterior, se hace evidente en los resultados poco favorables que tiene Colombia en pruebas internacionales como las desarrolladas por el Programa Internacional de Evaluación a Estudiantes (PISA, por sus siglas en inglés), perteneciente a la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), que para el año 2018 evaluó aproximadamente 540 mil estudiantes, centrando el estudio en las ciencias y dejando la lectura, las matemáticas y la resolución colaborativa de problemas como áreas secundarias en el estudio. En el informe de

dicha evaluación se encontró que el país obtuvo una calificación de 413 en ciencias, un promedio por debajo de la OCDE que se establece en 489 puntos en ciencias, y muy alejado de países a nivel global como China que encabeza esta lista con resultados de 590 (Pisa, 2018).

A nivel Latinoamericano, con relación a la ciencia y los resultados en Pisa, Colombia se encuentra detrás de países como Chile con 444 y México con 419. En relación con la idea anterior, durante las aplicaciones del 2006 al 2012 el país se ubicó por debajo del promedio de Latinoamérica y el Caribe en la prueba, mientras que en las aplicaciones del 2015 y 2018 se ubicó por encima de estas. (Pisa, 2018).

Los datos mencionados, muestran cómo los niveles de calidad académica en Colombia, en lo relacionado con las Ciencias Naturales, están muy bajos, lo que conduce a que los docentes deban generar herramientas o estrategias que estimulen el pensamiento crítico, desarrollen habilidades y competencias que aumenten la motivación en sus estudiantes. Por ello, se hace urgente propiciar espacios donde se desarrollen competencias basadas en tecnologías, las cuales vayan más allá del uso del computador y que promuevan la interdisciplinariedad, la pertinencia de las temáticas, la innovación y la flexibilidad de los contenidos para los estudiantes, con lo cual se superen dificultades como el no tener motivación por las Ciencias Naturales.

En concordancia con lo anterior, esta problemática relacionada con las dificultades que presentan los estudiantes en las Ciencias Naturales, aparece en todos los cursos, pues, por ejemplo, en grado noveno, el tema de soluciones químicas, es uno de los que mayor complicación produce.

Una de las posibles causas de las problemáticas de aprendizaje de este concepto en los alumnos, puede estar relacionada, como lo plantea Fong: “en el desarrollo y creación de procesos de enseñanza de estos temas, los profesores no relacionan los contenidos de su área con aspectos

de la vida cotidiana del estudiante” (Fong, al et., 2020, p.184), por lo que carecen de significado, esto deja como principal consecuencia un sentimiento de apatía de los estudiantes frente a la química, ya que la consideran una materia densa y aburrida.

En este contexto, en el grado noveno del Instituto San Francisco de Asís Pasto-Nariño, se usa la clase magistral como método de enseñanza, demostrando ser sumamente ineficiente para lograr un aprendizaje significativo, pues en una lección tradicional, un estudiante juega un papel estrictamente pasivo y no participa activamente en el proceso, incluso si está muy interesado en el tema.

Es importante mencionar que la química es una disciplina que depende en gran medida de una terminología compleja y un lenguaje especializado por lo que, para impartir sus significados trae consigo algunas falencias haciendo que los estudiantes de noveno grado encuentren dificultades en su comprensión. Por lo anterior, en este proyecto se busca diseñar e implementar la estrategia didáctica denominada química en contexto para solventar las dificultades encontradas.

### **Objeto o tema de investigación**

Aprendizaje del tema soluciones químicas en los estudiantes de noveno grado del Instituto San Francisco de Asís Pasto-Nariño.

### **Contextualización**

#### **Macro-contexto**

En el Instituto San Francisco de Asís se realiza el presente estudio, está ubicado en la Ciudad de San Juan de Pasto, Departamento de Nariño. Es una sede educativa de carácter

privado dirigida por la asociación escolar María Goretti, al servicio de la comunidad nariñense, que está regida bajo los principios franciscanos de la comunidad de los Hermanos Menores Capuchinos.

El Instituto San Francisco de Asís de la Asociación Escolar María Goretti, fue fundado en el año 1.987 por Fray Anselmo de Caradonna Vultaggio, para entonces director general de la Asociación Escolar María Goretti y con el aval del Padre Guillermo de Castellana, fundador de la Asociación Escolar María Goretti, ambos Frailes Menores Capuchinos (Instituto San Francisco de Asís, 2007).

### **Figura 1.**

*Instituto San Francisco de Asís*



*Nota.* Fuente: tomada del Proyecto Educativo Institucional (PEI) del Instituto San Francisco de Asís, (2007).

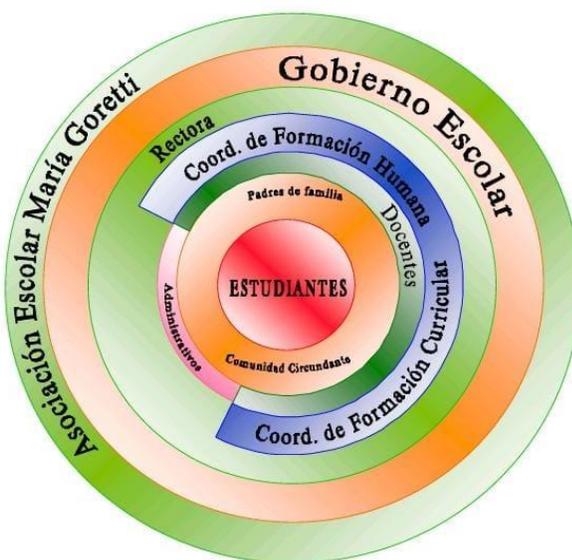
Es un colegio mixto que cuenta con los niveles educativos Preescolar (Transición), Básica Primaria, Básica Secundaria, Educación Media y ofrece el título de bachiller académico. El Instituto tiene como fin preparar a las personas para la vida, preparar al estudiante de la mejor

manera posible, a vivir como miembro de la comunidad, principios fundados por el Padre Guillermo de Castellana en su filosofía personalizante y humanizadora.

Los estudiantes matriculados en el colegio están en el rango de edad comprendido entre los 4 a 17 años, y hacen parte de los grados de Preescolar (Transición) hasta Educación Media. La organización jerárquica se muestra en la figura 2.

**Figura 2.**

*Organización jerárquica del Instituto San Francisco de Asís.*



*Nota.* Tomado del orden jerárquico administrativo del Instituto San Francisco de Asís. Fuente: Proyecto Educativo Institucional (PEI) Instituto San Francisco de Asís, (2007).

La organización jerárquica del Instituto tiene como objetivo impulsar la calidad de talento humano que implique un mejoramiento continuo; por otra parte, busca hacer una mejora en el rendimiento de los resultados de las pruebas del Instituto Colombiano para la Evaluación de la Calidad de la Educación (ICFES). Dentro de la filosofía institucional se manejan principios fundamentales en los que destacan los siguientes aspectos en su quehacer educativo: educación

con sentido ético y social; educación integral; educación práctica y reflexiva; educación en el amor; educación del corazón y educación moral y cristiana. La tendencia a lo concreto, amor a la naturaleza y sentimiento poético, la cortesía y la compasión hacia los pobres, la magnanimidad, la jovialidad y el optimismo.

Para lograr la eficiencia de los estudiantes se presentan diferentes metodologías pedagógicas y de evaluación, con el fin de incentivar la formación y el esfuerzo académico de los estudiantes y potencializar sus habilidades educativas.

### **Estrategias metodológicas del área**

Organización de áreas por asignaturas; prácticas sociales que estimulan y complementan el aprendizaje, proceso abierto y creativo en construcción permanente y constante; se estructura el aprendizaje en torno al aprender a aprender; aprender a ser y hacer; aprender a vivir como persona ética-moral; aprender a investigar.

### **Estrategias de Evaluación**

Pruebas de: Comprensión; análisis, síntesis, crítica, concepto. Elaboración y redefinición

Por lo que es necesario llevar un proceso dentro del aula en el Instituto, tal cual se muestra en la figura 3.

### **Figura 3.**

*Proceso de interacción dentro de las aulas del Instituto San Francisco de Asís (ISFA)*



*Nota.* La figura muestra la forma en la cual se lleva a cabo el contenido dentro de las aulas del ISFA. Fuente: Instituto San Francisco de Asís, (2007).

### **Micro-contexto**

En lo que tiene que ver con el aprendizaje de las Ciencias Naturales en los estudiantes, particularmente en la asignatura de química, se debe nombrar que a pesar de los beneficios acumulados de la química, varios desafíos están asociados con la disponibilidad y el uso de laboratorios de química tradicionales con que cuenta el Instituto, entre los cuales se destacan: el peligro asociado con el manejo de productos químicos, el poco tiempo asignado para la experimentación dentro de los planes de estudio y la falta de recursos físicos de laboratorio para sustentar las experiencias prácticas de los estudiantes.

Con relación a los estudiantes a intervenir, estos son veintidós jóvenes de noveno grado, entre edades de 13 a 15 años. Para ello, se busca favorecer las diferentes relaciones pedagógicas dentro de la institución a través de dicha investigación. Entre las relaciones pedagógicas a favorecer se establecen las siguientes:

Estudiante – estudiante

Los estudiantes generaran relaciones a través de la pregunta que les permite compartir diferentes ideas y hacer un paralelo entre sus opiniones, buscando crear un ambiente de disponibilidad y compañerismo.

Estudiante maestro – docente titular

Permite fomentar la constante interacción entre ambos ya que, de esta manera puede ayudar al docente a obtener nuevas perspectivas e ideas, para mejorar su técnica o método de enseñanza utilizado.

Estudiante maestro – administrativo

Ayudará a promover la articulación de diferentes planeaciones y diseños de nuevas gestiones para el proceso educativo que puede darse dentro y fuera del aula.

Estudiante maestro – padre de familia

Generar un aporte a esta relación entre estudiantes maestro – padre de familia es de mucha importancia para fortalecer el aprendizaje de los estudiantes, para ello a través de esta investigación permitirá tener un mayor acercamiento a los padres a partir de las actividades planteadas en la propuesta de intervención. Donde se incluye el consentimiento y asentimiento de los padres para dar cumplimiento a las mismas y por lo tanto analizar los resultados obtenidos.

Estudiante maestro – estudiante

A través de esta investigación los estudiantes podrán identificar diferentes aspectos del rol que juega el estudiante maestro de tal manera que se establezcan normas y generar una comunicación fluida.

Estudiante – padre de familia

Uno de los principales aportes se dará desde el recocer de qué manera los contenidos establecidos en la investigación aportan al contexto de cada estudiante, lo que permite que el alumno muestre mayores resultados y por lo tanto los padres de familia mostraran buena aceptación ante el rendimiento del estudiante.

Estudiantes – docente titular

Permitirá que el docente a partir de dicha investigación pueda abordar las temáticas de manera contextualiza, enfocada al aprendizaje continuo del estudiante.

### **Problema de investigación**

#### **Descripción**

La química es una materia difícil de enseñar y de aprender, ya que, en ocasiones, los docentes que dirigen esta área son químicos y no licenciados, por lo tanto, su lenguaje es más técnico y complejo, lo que causa dificultades o confusión en los alumnos al momento de asimilar o aprender la terminología. Como resultado, grandes malentendidos ocurren cuando los alumnos intentan comprender explicaciones químicas dentro del marco de sus concepciones preinstruccionales (Ayyildiz & Tardan, 2018).

Se pretende desarrollar esta investigación debido a que la metodología de los docentes es realizada mediante una enseñanza tradicional, no se articula la teoría con la práctica, se usan muchos términos matemáticos, además en ocasiones los docentes no tienen una formación pedagógica para el desarrollo de las clases, en este sentido, Ordaz & Britt (2018), mencionan que a los profesores de química, les hace falta un “uso adecuado de las estrategias lingüísticas en

enseñanza de la ciencia, además del uso de pedagogías que vayan encaminadas a las vivencias diarias del alumno en su contexto” (p.4).

Lo anterior, se hace evidente en el bajo rendimiento académico de los estudiantes en el área de Ciencias Naturales dado principalmente por lo siguiente: en un primer orden, se ve poca participación de los estudiantes, lo cual se caracteriza por la desmotivación misma de estudiar química, ocasionada en algunos casos, por la carencia de material didáctico y falta de herramientas para el aprendizaje. En un segundo orden, por el poco acompañamiento de padres de familia en el desarrollo del aprendizaje de sus hijos. Lo anterior, demuestra que hay desmotivación hacia la asignatura, la cual se puede fundamentar por lo expuesto por Nidup, et al. (2021), quienes citan “que los profesores de química utilizan diferentes estrategias de enseñanza, pero menos trabajo práctico, pues los estudiantes aprendieron más a través del trabajo práctico” (p.60), por lo cual ven a la asignatura como aquella que contiene ideas más abstractas y fórmulas que no la hacen llamativa.

Es importante mencionar que dentro de las problemáticas, se encuentra también la escasa capacitación de los docentes en el manejo de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), así mismo hacen muy poco uso de estrategias innovadoras, debido en primera instancia a la motivación para la autoformación importante para mejorar la calidad de su desempeño en el proceso enseñanza – aprendizaje, y segundo, a la falta de capacitación por parte del Ministerio de Educación Nacional, Secretaria de Educación Municipal y Gobierno Local en lo que tiene que ver con las TIC en la educación.

Otra de las dificultades en el aprendizaje de temáticas abordadas en grado noveno, se presenta en el concepto de soluciones químicas, esto se atribuye a la noción que tienen los estudiantes de que la química es compleja, generando actitudes desfavorables hacia esta

asignatura. Asimismo, los docentes, enseñan la química como una serie de fórmulas para ser memorizadas y aplicadas, sin generar en los estudiantes el pensamiento crítico. Debido a lo anterior, la presente propuesta pretende fortalecer el aprendizaje de soluciones químicas en los estudiantes de noveno grado del Instituto San Francisco de Asís de Pasto-Nariño, mediante la química en contexto como estrategia didáctica.

### **Formulación**

¿De qué manera la química en contexto como estrategia didáctica fortalece el aprendizaje de soluciones químicas en los estudiantes de noveno grado del Instituto San Francisco de Asís Pasto-Nariño?

### **Justificación**

Tomando como punto de partida la relación que existe entre las Ciencias Naturales y la química, así como las estrategias pedagógicas, la presente propuesta surge a partir de la necesidad de generar en estudiantes de grado noveno, una intervención didáctica basada en el uso de la química en contexto para una mejor comprensión de temáticas como las soluciones químicas.

Mediante la enseñanza y aprendizaje contextualizados, se implementan un grupo de estrategias de instrucción diseñadas para vincular el aprendizaje de habilidades básicas y contenido académico u ocupacional al enfocar la enseñanza y el aprendizaje directamente en aplicaciones concretas en un contexto específico que es de interés para el alumno (Parga y Piñeros, 2018).

En este sentido, a través de la estrategia química basada en el contexto, se busca en los estudiantes de noveno, situar el aprendizaje en escenarios del mundo real, en donde los

fundamentos se den en aplicaciones útiles que motiven a los estudiantes a continuar aprendiendo química. Así como el deseo de convertir cada clase en un espacio interactivo con alto contenido dinámico, generando un ambiente agradable de trabajo.

Esta propuesta está articulada con los Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA) para alcanzar los estándares básicos de competencias en Ciencias Naturales que establece el Ministerio de Educación en Colombia, en temas relacionados con la química y en particular en soluciones químicas. Así mismo, busca estimular variables que afectan el desarrollo de las clases, como por ejemplo la actitud, la concentración y la participación, los cuales de cierta manera perjudican el aprendizaje.

En este orden de ideas, una de las razones del por qué este proyecto adquiere un carácter innovador e interesante, es debido a que las actividades prácticas, se realizaron utilizando un lenguaje sencillo, lo que ayuda al estudiante a comprender su contenido. Es importante mencionar que, la química en contexto contará con recursos lúdicos y atractivos, de tal manera que el estudiante por iniciativa propia realice las actividades sin presión alguna y se sienta satisfecho al tener buenos resultados en su proceso de aprendizaje.

Asimismo, se pretende estimular el pensamiento crítico y la creatividad puesto que se permite a los estudiantes reflexionar, debatir y cuestionar ideas involucrando sus capacidades de observación, análisis y experimentación, integrando así los conocimientos en las demás áreas de conocimiento para comprender cómo se relacionan las distintas ramas de la ciencia. Esto fomentará una visión holística del conocimiento y permitirá un aprendizaje más completo y enriquecedor.

Al desarrollar un proyecto centrado en el estudio de las soluciones químicas se puede observar una aplicación práctica de conocimientos porque los estudiantes podrán comprender la importancia de esta área de conocimiento en su entorno y cómo estas soluciones afectan su vida diaria, fomentando así, la curiosidad científica y la capacidad de formular preguntas, lo que contribuirá a su rendimiento académico.

## **Objetivos**

### **Objetivo general**

Implementar la estrategia didáctica denominada la química en contexto, para fortalecer el aprendizaje de soluciones químicas en los estudiantes de noveno grado del Instituto San Francisco de Asís Pasto-Nariño.

### **Objetivos específicos**

Diagnosticar el estado inicial de las conceptualizaciones sobre soluciones químicas, que tienen los estudiantes del grado noveno del Instituto San Francisco de Asís Pasto-Nariño

Diseñar una estrategia didáctica basada en la Química en contexto, que permita a los estudiantes del grado noveno mejorar la interacción con el concepto de soluciones químicas.

Evaluar las conceptualizaciones posteriores alcanzadas por los estudiantes del grado noveno con respecto a las soluciones químicas.

## **Línea de Investigación**

Línea de Investigación: Química y sus aplicaciones - Sub línea de investigación: Didáctica de la Química (en construcción).

## Metodología

### Paradigma

El paradigma contemplado en la presente investigación es crítico-social, sobre éste Alvarado y García (2008), plantean que “Tiene como objetivo promover las transformaciones sociales, dando respuesta a problemas específicos presentes en el seno de las comunidades, pero con la participación de sus miembros” (p. 4). Para conseguir dar respuesta a la problemática que se percibe en el salón de clase y que sea, a su vez, una ayuda para toda la comunidad educativa.

El paradigma crítico social permitirá que la investigación se desarrolle lo más cercana posible a la realidad, porque se parte desde la visión y características específicas de la comunidad educativa, teniendo en cuenta su aprendizaje previo y su ambiente escolar en donde cada factor como la metodología de enseñanza y la dedicación al estudio pueden ser claves para determinar las causas del problema de investigación.

El paradigma crítico-social se suscribe como respuesta de que no se trata de un conocimiento verdaderamente científico, solo que es una manera de practicar el cambio y la alteración social a partir de la emancipación y la concientización en una población específica (Fernández Nares, 2009).

Por consiguiente, para Alcaraz y Alcaraz (2021) el paradigma crítico-social busca fortalecer competencias en una población determinada frente a un espacio académico de interés, esto promueve una educación liberadora, un currículo flexible y contextualizado.

Con relación a esta investigación se utiliza el paradigma crítico-social, ya que se pretende que haya una interacción entre los docentes y los estudiantes para que la investigación no se quede en el plano exclusivamente pedagógico, sino que también esté presente la parte social, su contexto

personal, su forma de aprendizaje y las características propias de cada estudiante, para lograr una mejor instrucción en el tema de soluciones químicas.

## **Enfoque**

Esta investigación acoge el enfoque cualitativo, teniendo en cuenta la importancia que siempre ha tenido la educación a lo largo de la historia y la fuerza con la que se encuentra en el presente siglo. Además, se evidencia en todos los aspectos posibles y en diferentes entornos cotidianos. Es por ello que para efectuar la presente investigación se ha decidido enmarcar toda la ruta a través de dicho enfoque. Por ello, es necesario conocer los procesos relacionados con el mismo.

Al respecto Badilla (2006), sostiene que: “La investigación cualitativa se caracteriza por buscar dimensiones no conocidas o poco conocidas de un hecho social. Estas dimensiones se buscan también a partir de la forma cómo viven y entienden ese hecho los grupos afectados por él” (p. 3). Entre los planteamientos consideramos el contexto y su historia, las relaciones e intercambios sociales.

Es de esta manera como se reconoce la importancia de la investigación cualitativa en el ámbito educativo, que permite reconocer y recolectar diferentes datos frente a una problemática o dificultad específica. Por lo tanto, Curdían-Fernández (2007) en su libro titulado el Paradigma Cualitativo en la Investigación Socio-Educativa realiza un estudio comparativo entre tres paradigmas, el positivista, interpretativo y crítico de acuerdo a dimensiones de naturaleza de la realidad, finalidad de la investigación, diseño, propósito, relación sujeto-objeto entre otras. Por lo tanto, para Curdían –Fernández el enfoque cualitativo permite al investigador centrar la atención en toda acción que realiza su objeto de estudio e inhibe el comportamiento de sujetos ajenos al mismo.

Por ello Badilla (2006) manifiesta que “La investigación cualitativa en el campo de la educación es un tema de interés actual, esto porque su práctica se ha popularizado en los últimos años en el ámbito de las ciencias sociales, lo que ha permitido su expansión, pero a la vez la profundización en las teorías y las metodologías que la sustentan” (p.1).

## **Método**

En el desarrollo de la investigación se utiliza el método de investigación –acción, el cual se presenta como una herramienta que se encarga de razonar sobre un conocimiento orientado hacia un cambio educativo. Cabrera (2017) expresa que “este tipo de investigación hace posible que la práctica y la teoría se encuentren en un espacio de diálogo común” (p.142), donde los estudiantes van relacionando los datos de la realidad con los conceptos aprendidos en su proceso de formación y estos últimos retornan al escenario educativo para dar un nuevo sentido a su práctica o enriquecerla.

La investigación-acción plantea realizar un progreso en la educación a partir del cambio, es importante mencionar que un cambio educativo proporciona un mejoramiento a nivel social. La investigación-acción, como su nombre lo indica, parte de la identificación de un problema para posteriormente generar una solución.

Cabrera (2017) confirma que “partimos por reconocer que este tipo de investigación representa una alternativa viable para dar respuesta a los problemas cotidianos y acuciantes que experimentan los docentes en el ejercicio de su tarea, con el fin de producir mejoras en sus prácticas educativas” (p.143).

El Investigador debe ser participativo, colaborativo y atento ya que la acción se empieza a realizar en grupos de personas. La comunidad creada debe estar conformada por personas

cooperativas, colaborativas y responsables que estén presentes en todo el proceso de la investigación; es necesario tener en cuenta que, el investigador no solo quiere conocer la realidad de un grupo de personas, sino también tener presentes diversos problemas y buscar soluciones. En esta ocasión las personas que participan en la investigación serán coinvestigadores en todo el proceso ya que se empieza a recolectar información, interpretarla y posteriormente, con los resultados obtenidos, realizar la acción coherente para la solución del problema encontrado.

### **Técnicas e instrumentos de información**

Estas son muy importantes, ya que permiten por distintos medios recopilar información clara y facilitar el acercamiento al problema. Las técnicas por emplear en este proceso investigativo son: La observación participante y la entrevista.

En relación con lo anterior, los instrumentos a utilizar son: diario de campo y cuestionario de preguntas abiertas.

#### ***Técnica de información: Observación participante***

La observación participante es muy importante en la adquisición de la información y es el primer paso del método científico, lo que permite un conocimiento individual, es decir, la información tiende a variar de acuerdo con la postura del observador. Otro aspecto fundamental que destacar de esta técnica es que el investigador está inmerso en el escenario del problema, lo que permite un mejor conocimiento sobre la comunidad en donde se está investigando. Díaz (2011) expresa que “La observación es un elemento fundamental de todo proceso de investigación; en ella se apoya el investigador para obtener el mayor número de datos” (p.5). Así mismo, Rekalde et al. (2014) declaran que:

La observación participante es un método interactivo de recogida de información que requiere de la implicación del observador en los acontecimientos observados, ya que permite obtener percepciones de la realidad estudiada, asimismo, ha dado inicio a la construcción de instrumentos que han facilitado la interpretación y comprensión de las situaciones analizadas. (p.207).

La observación ayudará a resolver hipótesis que surjan a cerca de la investigación, además, toda la información que el espacio de estudio brinde se adjuntará en el instrumento de diario de campo, llevando así un orden cronológico de las experiencias para posteriormente ser analizadas y comprobar los resultados.

***Instrumento de información de la técnica de observación participante: Diario de campo***

Al aplicar la observación participante, como técnica de investigación, el investigador necesita un instrumento que le permita consignar todo lo observado en el escenario de la investigación, del mismo modo, este instrumento es utilizado para registrar observaciones de manera ordenada, que al avanzar en el estudio le facilite al indagador hacer un análisis de manera sencilla.

El diario de campo debe ayudar al investigador a comprender el contexto donde se desarrollará la investigación, por ejemplo, en él debe estar consignado o establecido el quién, que se refiere a la población que se desea estudiar; el qué, relacionado con la información que recopila el indagador, de acuerdo con su proceso de observación; el por qué, el dónde, entre otros, proporcionan información extra para hacer un estudio completo, debido a que el diario de campo es esa herramienta que permite la intervención con los demás y ayuda al investigador a reflexionar de manera crítica sobre las acciones que realizan los integrantes del estudio. (Luna-Guijón et al., 2022)

### ***Técnica de información: Entrevista***

La entrevista es fundamental en el proceso de investigación, ya que permite a partir de un conversatorio, realizar preguntas e inmediatamente recibir respuestas, estas últimas permitirán tener un mayor acercamiento al problema de investigación. Del mismo modo, es una técnica que no se limita a responder algo puntual, sino que se extiende permitiendo conocer comportamientos que va optando el entrevistado. Díaz et al. (2013) opinan que:

La entrevista es una técnica de gran utilidad en la investigación cualitativa para recabar datos; se define como una conversación que se propone un fin determinado distinto al simple hecho de conversar. Es un instrumento técnico que adopta la forma de un diálogo coloquial. La entrevista es muy ventajosa principalmente en los estudios descriptivos y en las fases de exploración, así como para diseñar instrumentos de recolección de datos (la entrevista en la investigación cualitativa, independientemente del modelo que se decida emplear, se caracteriza por los siguientes elementos: tiene como propósito obtener información en relación con un tema determinado; se busca que la información recabada sea lo más precisa posible; se pretende conseguir los significados que los informantes atribuyen a los temas en cuestión; el entrevistador debe mantener una actitud activa durante el desarrollo de la entrevista, en la que la interpretación sea continua con la finalidad de obtener una comprensión profunda del discurso del entrevistado (p.163).

### ***Instrumento de información de la técnica de entrevista: Cuestionario de preguntas abiertas***

Es un instrumento formulado por el investigador que consiste en crear una secuencia de preguntas y otro tipo de instrucciones que tenga como objetivo obtener información de la población a la cual se está aplicando, respecto al objeto de estudio.

El cuestionario de preguntas abiertas permite obtener datos a profundidad de los sujetos de estudio, ya que este utiliza sus propias palabras y se preocupa por responder a gran detalle.

En los cuestionarios de preguntas abiertas, como se mencionó con anterioridad, es muy difícil llevar la información recopilada por el investigador a través de la formulación del cuestionario a gráficas estadísticas, ya que la información que brinda la población de estudio es grande y diferente para todos los casos. García (s.f) opina que:

La finalidad del cuestionario es obtener, de manera sistemática y ordenada, información acerca de la población con la que se trabaja, sobre las variables objeto de la investigación o evaluación. El evaluado y el investigador, tienen que considerar dos caminos metodológicos generales: estar plenamente convencido de que las preguntas se pueden formular con la claridad suficiente para que funcionen en la interacción personal que supone el cuestionario y dar todos los pasos posibles para maximizar la probabilidad de que el sujeto conteste y devuelva las preguntas (p. 2).

### **Unidad de análisis**

Esta investigación está dirigida al grado noveno del Instituto San Francisco de Asís, conformado por tres cursos, con un promedio de 22 estudiantes en cada salón, cuyas edades oscilan entre 13 a 15 años.

### **Unidad de trabajo**

La unidad de trabajo serán los estudiantes de noveno grado Instituto San Francisco de Asís, ya que tienen como particularidad dificultades en el aprendizaje de las soluciones químicas.

## Referente teórico conceptual del problema

### Categorización

En este apartado se nombran las categorías que se usarán en la presente investigación. Como macrocategoría se tiene la **pedagogía**, la cual es la ciencia en que se apoyan los profesores para la enseñanza, tanto en la teoría como en la práctica; la pedagogía está formada por las creencias de enseñanza del educador e involucra su comprensión de la cultura y los diferentes estilos de aprendizaje (Abreu, et al., 2021). Es esencial que los estudiantes tengan relaciones significativas en el salón de clases con el fin de construir aprendizaje basado en la interacción continua entre compañeros.

Dentro de las categorías, se pueden nombrar:

**La enseñanza**, que es un proceso en el que un individuo orienta a otro, en este sentido, es aquel acto de impartir instrucciones a los alumnos en el aula. Dentro de esta categoría se encuentra la **estrategia didáctica**, que hace referencia a todos esos métodos, técnicas, procedimientos y procesos que utiliza un maestro durante la instrucción. Generalmente se reconoce que las estrategias de enseñanza son multidimensionales y su eficacia depende del contexto en el que se aplican.

La estrategia didáctica seleccionada en este trabajo, para fortalecer el aprendizaje de las soluciones químicas es conocida como **química en contexto**, que tiene como objetivo establecer conexiones entre la vida real y el contenido científico de los cursos de química (Moraga, et al., 2019). Así mismo se establece como concepto de estudio la **formación docente**, que se caracteriza por ser el proceso de educación y desarrollo de habilidades que los maestros en formación atraviesan como parte de su capacitación profesional.

Con relación a la segunda categoría, se encuentra el **Aprendizaje**, entendido como el proceso que conduce al cambio, que ocurre como resultado de la experiencia y aumenta el potencial para mejorar el desempeño y el aprendizaje a futuro. Dentro de esta categoría se encuentra el conocimiento, que en este caso sería las **soluciones químicas** y el tema de la **relación docente- estudiante**, las cuales deben ser dadas por la motivación y empatía hacia la asignatura de Química.

### **Referente documental histórico**

Dentro del documental histórico es relevante nombrar como se desarrollaron los primeros pasos de lo que hoy se conoce como química, según Moreno y Calvo (2019), “a lo largo de la historia humana, las personas han tratado de convertir la materia en formas más útiles, en la edad de piedra astillaron pedazos de pedernal en herramientas útiles y tallaron madera en estatuas y juguetes” (p. 1102). Estos esfuerzos implicaron cambiar la forma de una sustancia sin cambiar la sustancia misma. Pero a medida que aumentó el conocimiento, los humanos comenzaron a cambiar la composición de las sustancias: la arcilla se convirtió en cerámica, la piel de los animales se utilizó para hacer prendas, los minerales de cobre se transformaron en herramientas y armas de cobre, y el grano se convirtió en pan.

En este mismo orden de ideas, Izquierdo (2019) menciona, “que las personas comenzaron a practicar la química cuando aprendieron a controlar el fuego y usarlo para cocinar, hacer cerámica y fundir metales” (p. 20). Posteriormente, empezaron a separar y utilizar componentes específicos de la materia. Se aislaron de las plantas una variedad de drogas como el aloe, la mirra y el opio. Los tintes, como el índigo y la púrpura de Tiro, se extraían de la materia vegetal y animal. Los metales se combinaron para formar aleaciones, por ejemplo, el cobre y el estaño se

mezclaron para hacer bronce, y técnicas de fundición más elaboradas produjeron hierro. Los álcalis se extraían de las cenizas y se preparaban jabones combinando estos álcalis con grasas. El alcohol se producía por fermentación y se purificaba por destilación.

Sobre los primeros autores que hablaron de lo que hoy se conoce como química moderna, estuvieron Robert Boyle en su obra *The Skeptical Chymist* (1661) y Antoine Lavoisier y sus descubrimientos del oxígeno, la refutación de la teoría del flogisto como teoría de la combustión y la ley de la conservación de la masa. Sobre las soluciones químicas, muchos han sido los autores que han expresado su concepto, por ejemplo, el ruso Dimitri Ivanovic Mendeléyev entre los años de 1860 y 1880, propuso este término, que actualmente es conocido como una mezcla homogénea de dos o más sustancias en cantidades relativas que pueden variar continuamente hasta lo que se llama el límite de solubilidad (Raviolo y Farré, 2020, p. 119). El término solución se aplica comúnmente al estado líquido de la materia, pero son posibles las soluciones de gases y sólidos.

Sobre la enseñanza de la química, se dice que el primero en hacerlo fue Edgar Fahs Smith (1854-1928), quien se caracterizó por ser un defensor visible de la enseñanza de la historia de la química a los estudiantes de esta ciencia a principios del siglo XX, pasó la mayor parte de su carrera como profesor de química en la Universidad de Pensilvania, donde realizó investigaciones sobre electroquímica (Palmer, 2022). Desde 1914 hasta 1920 publicó seis libros sobre la historia de la química estadounidense, así como decenas de artículos. También participó en la fundación de la Sociedad de Historia de la Ciencia, sirviendo en el Comité Organizador (1924–1926), como Vicepresidente (1927) y finalmente como Presidente (1928) de la Sociedad.

Por último, es bueno traer a escena donde nace el concepto de química en contexto, según Caamaño (2018), este “tuvo su origen en los proyectos Chemical Bond Approach y Chemical Education Material Study, llevados a cabo en 1959 y el Curso Básico de Química del Nuffield Science Teaching Project, expuesto en 1962” (p. 26), ambas iniciativas se fundamentaron en la relevancia de la experimentación desarrollando manuales de laboratorios y en modelos químicos.

### **Antecedente Investigativo**

En el contexto internacional, la investigación titulada “Enseñanza de la química en contexto: sus efectos en la motivación, las actitudes y el rendimiento de los estudiantes en química”, desarrollado por Magwilang (2017), el cual tuvo como objetivo general evaluar la efectividad del enfoque de enseñanza basado en el contexto hacia el aprendizaje de los estudiantes, su motivación para aprender química, sus actitudes hacia las lecciones de química y su nivel de éxito en la comprensión de los conceptos que se enseñan.

Dentro de la metodología se utilizó un enfoque cualitativo y un método de investigación experimental con un diseño de grupo de control previo a la prueba y posterior a la prueba que involucró a 96 estudiantes de dos clases de química inorgánica en el Colegio Politécnico Estatal de la Provincia de la Montaña, Filipinas. Dentro de los instrumentos, se usó la recolección de datos de la Escala de Motivación de Química Basada en el Contexto, la Escala de Actitud hacia las Lecciones de Química y las pruebas de rendimiento.

Para lograr estos objetivos, se calcularon los promedios de puntuación y las desviaciones estándar de las distribuciones de puntuación, mientras que se utilizó la prueba T para las comparaciones de grupos. Como resultados del proyecto, se obtuvo que los estudiantes en el grupo de tratamiento demostraron niveles de motivación, niveles de actitud y rendimiento académico significativamente más altos en comparación con el grupo de control. Finalmente

concluyen que el aprendizaje basado en el contexto mejoró la motivación de los estudiantes en el aprendizaje de la química y su actitud hacia el curso de química, logrando con ello un aumento en los niveles de rendimiento en la materia. De dicha investigación, se puede rescatar, que el aprendizaje basado en el contexto lleva la ciencia a la relevancia cotidiana del estudiante, llegando a los temas apropiados, según se requiera en el aula de clases.

En este mismo contexto internacional, es pertinente nombrar la investigación conocida como “Diseño de materiales didácticos basados en el contexto mediante la transformación de prácticas auténticas de modelado científico en química”, realizada por Prins, et al., (2018), la cual tuvo como objetivo general el estudio del valor heurístico de un marco de instrucción basado en actividades para la transformación de prácticas científicas auténticas para su uso en el aula de ciencias, en línea con la teoría de la actividad histórica cultural. La metodología utilizada tiene un enfoque cualitativo, y como instrumentos de recolección de información usaron materiales curriculares diseñados y una entrevista de grupo focal. Como resultado se destaca que la operacionalización de la teoría de la actividad histórica cultural (CHAT) en pautas concretas para el diseño educativo es muy exitosa, ya que fomenta la construcción de materiales curriculares de alta calidad basado en el contexto, principalmente porque los elementos centrales en CHAT son una actividad orientada a objetivos, un objeto de la actividad (producto mental o físico) y un sujeto dedicado a la actividad (Individuo o grupo de actores). La actividad está mediada por artefactos, como herramientas (físicas, como martillos, o mentales, como heurísticas, teorías o conceptos), y por reglas y división del trabajo en una comunidad; lo que al ponerlo en práctica con los estudiantes fomenta un mejor aprendizaje de temas de asignatura de química.

A nivel de Colombia, se destaca el trabajo llevado a cabo por Martínez (2021), el cual tuvo como objetivo analizar críticamente las estrategias de aula para identificar y/o proponer las que contribuyan a desarrollar el pensamiento científico, en particular las que utilicen el contexto en la enseñanza de las reacciones de óxido reducción (REDOX). Dentro de su metodología, se empleó un enfoque cualitativo y de investigación acción; con relación a los instrumentos se usaron la revisión de artículos a nivel local, nacional e internacional en inglés y español sobre los estudios o propuestas realizadas enfocadas a las reacciones oxido reducción. Así mismo se utilizó guía histórica: con el fin de que los estudiantes, conocieran parte del desarrollo histórico de las reacciones Redox, dicha guía estaba apoyada por herramientas virtuales para que los alumnos visualicen y comprendan las reacciones Redox desde el nivel macroscópico, microscópico y simbólico.

En otros lugares, como México en la investigación realizada por Ortorlani et al (2012) se presenta un estudio donde se decidió trabajar con tres niveles diferentes de representación en donde, en primer lugar, los alumnos elaboraban una explicación previa sobre el fenómeno a estudiar, a continuación, realizaba la intervención y, finalmente, un análisis de los resultados en el que podría comparar lo aprendido con lo estudiado en la teoría. La propuesta de enseñanza se centró en facilitar la comprensión de los conceptos básicos del tema en cuestión y en fomentar la participación de los estudiantes en las actividades de aprendizaje. Los resultados del estudio revelaron que la propuesta de enseñanza fue efectiva en la mejora de la comprensión y aplicación de conceptos aprendidos en situaciones prácticas.

En los resultados, se destaca el desarrollo de una propuesta, como una unidad organizativa para el proceso de enseñanza aprendizaje de las reacciones de óxido reducción, a partir de modalidades, métodos y evaluaciones, elaboradas bajo el referente planteado en el libro

Modalidades de enseñanza centradas en el desarrollo de competencias. Esta investigación propicia un trabajo colaborativo en el aula, donde el docente se presenta como mediador para que los alumnos construyan su conocimiento a partir de debates, socializaciones, experimentación y demás, desarrollando habilidades como la comunicación, el respeto, la responsabilidad, el liderazgo, la creatividad, el compañerismo, entre otras, las cuales le servirán no solo en el ámbito académico sino en el social.

**Referente legal**

**Tabla 1.** Marco legal

<b>Normativa</b>	<b>Descripción</b>
	<p>Art. 67: refiere que la educación es un derecho de todas las personas, siendo responsable el Estado, la sociedad y la familia, con el fin de que accedan a los conocimientos, la ciencia y los valores de la cultura.</p>
<p><b>Constitución Política de 1991</b></p>	<p>Art. 68: indica que para la enseñanza se tendrán personas con idoneidad ética y pedagógica</p> <p>Art. 70: hace referencia a la igualdad de oportunidades dadas por medio de la educación y la enseñanza científica.</p> <p>Art. 71: indica que en los planes de desarrollo se deben fomentar e incluir las ciencias.</p>

**Ley 115, Ley General de  
Educación**

Art 5: propone varios fines en la educación en los que se resalta:

7 El acceso al conocimiento, la ciencia, además del fomento de la investigación.

9 El desarrollo de la capacidad crítica, reflexiva y analítica que fortalezca el avance científico y tecnológico nacional

Art 30: establece como objetivo de la educación media la profundización en conocimientos avanzados de las ciencias naturales

Art 31: establece las áreas fundamentales en la educación media, planteando un nivel más avanzado para ciencias naturales.

Art 73: establece la elaboración y la práctica del proyecto educativo institucional.

Art 76 y 78: establece lo referente al currículo

Art 77: indica la autonomía de cada institución

Art 79: establece las áreas fundamentales y obligatorias del plan de estudios

**Derechos básicos de  
aprendizaje, química  
grado noveno**

1. Comprende que la acidez y la basicidad son propiedades químicas de algunas sustancias y las relaciona con su importancia biológica y su uso cotidiano e industrial.

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

**PEI Instituto San  
Francisco de Asís Pasto-  
Nariño.**

Establece en los principios institucionales Ciencia e Investigación: Para la organización educativa inteligente, la investigación se concibe como la producción de conocimiento pertinente, preciso, actual, correlacionado y flexible a partir de las fortalezas de la institución teniendo como referente las oportunidades que ofrece el contexto.

---

---

*Nota.* Fuente: Elaboración propia.

### **Análisis Tabla 1. Referente legal**

De acuerdo al referente legal construido para la presente investigación, se toma en cuenta la constitución política de Colombia de 1991 y entre los artículos seleccionados se encuentran los observados en la **Tabla 1** con su respectiva descripción. De acuerdo a todos los artículos mencionados, se hace mayor prioridad de que en Colombia la Educación es un derecho que debe garantizar el estado, sin tener en cuenta clase social, raza, religión y libertades, logrando consigo una igualdad de oportunidades para todos los ciudadanos que hacen parte del territorio colombiano. La educación en Colombia debe estar garantizada bajo una enseñanza con principios éticos, idóneos y pedagógicos de manera que los padres de familia sientan la libertad de elegir el tipo de educación para sus hijos. Por otra parte, es fundamental tener en cuenta que el proyecto de química en contexto es pedagógico basado en las ciencias, por lo que, el estado colombiano respalda el fomento a la ciencia y creará incentivos para las Instituciones que dentro de su contexto desarrollen la ciencia, la tecnología y la cultura.

Como se mencionó anteriormente, el proyecto de investigación de química en contexto es pedagógico, por lo tanto, es fundamental hablar dentro del marco legal sobre la Ley General de Educación (Ley 115 de 1994). Dentro de los artículos mencionados, se tiene que la finalidad de la educación en Colombia es formar ciudadanos en el respeto a la vida, los derechos humanos, la paz, la democracia, la justicia, la pluralidad y la equidad como ejercicio de la libertad, asimismo, la Ley General de Educación le aporta a la adquisición de conocimientos científicos, humanísticos, sociales mediante el desarrollo del saber. Por otra parte, es una manera de brindar al estudiante las bases para construir una sociedad equitativa y justa, de modo que pueda ingresar en el mundo productivo.

El gobierno nacional garantiza el derecho a la educación de los niños y niñas, por ende, es obligación de los padres de familia matricular a sus hijos en los centros de educación para que puedan optar por los fines y objetivos establecidos en la constitución, de modo que presente participación y colaboración activa dentro del centro educativo para la educación de sus hijos.

Los Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA) presentados por el Ministerio de Educación Nacional (MEN) son una serie de aprendizajes estructurados que deben abordar y aprender los estudiantes en cada uno de los grados de educación escolar, desde transición hasta once y en las diferentes áreas de conocimiento. En esta ocasión el proyecto de química en contexto se ajusta a los Derechos Básicos de Aprendizaje, puesto que el tema de soluciones química está sujeto a grados novenos para alcanzar los Estándares Básicos en Ciencias Naturales.

El Proyecto Educativo Institucional (PEI) del Instituto San Francisco de Asís está diseñado bajo principios Franciscanos, de manera que presenta relación con los artículos 70 y 71 de la Constitución política de Colombia de 1991 y con el artículo 73 de la Ley General de Educación 115 de 1994. Las cuales están enfocadas en el desarrollo igualitario de la enseñanza científica en el contexto educativo, de manera que se logre en los estudiantes el pensamiento crítico que aporte a la construcción de ciudadanías.

### **Referente teórico conceptual de Categorías y subcategorías**

A continuación, se desarrolla una búsqueda teórica y conceptual de las categorías y subcategorías a tener presente en esta investigación como lo son la estrategia didáctica a abordar, la formación docente, el conocimiento y la relación docente/estudiante.

## **Aprendizaje basado en contexto**

El aprendizaje basado en el contexto es una metodología pedagógica que, en todas sus formas dispares, se centra en la creencia de que tanto el contexto social como el contexto real y concreto del conocimiento son fundamentales para la adquisición y el procesamiento del saber (Quijano, 2018, p. 3). El enfoque se basa en la firme convicción de que el aprendizaje es una actividad social mal atendida por la mayoría de las situaciones del aula debido a una tergiversación inherente de cómo la mente adquiere, procesa y produce conocimiento, en este sentido, el aprendizaje es una actividad comunal centrada en las interacciones entre personas con intereses sustanciales y las estructuras estándar del aula que no responden a esto pueden inhibir el éxito del aprendizaje.

En este orden de ideas, cuando se trata de aprendizaje, el contenido y el currículo son importantes, pero igualmente el contexto, es decir, el entorno en el que los alumnos adquieren y aplican nuevos conocimientos (King, 2010, p. 3). De allí que el aprendizaje basado en el contexto utiliza ejemplos de la vida real, ficticios en la enseñanza y la capacitación para ayudar a promover el aprendizaje a través de la experiencia práctica en lugar de simplemente involucrarse con la teoría.

El aprendizaje basado en el contexto es colaborativo, activo y atractivo que ayuda a los alumnos a conectarse y retener habilidades, así como construir intencionalmente entornos de aprendizaje en cursos que promuevan mejores resultados de estudio y con esto un mejor desempeño en el trabajo y consecuencias más eficientes (Sanmartí & Márquez, 2017, p. 5). La creación de soluciones prácticas de aprendizaje basadas en el contexto puede mantener a los alumnos conectados y crear estudiantes más seguros que puedan desempeñarse al más alto nivel.

Para autores como Truman (2007), “la educación química basada en el contexto tiene como objetivo mejorar el interés y la motivación de los estudiantes en la química al conectar los conceptos de química canónica con contextos del mundo real” (p. 980), es de resaltar que la implementación de programas de química basados en el contexto comenzó hace 20 años en un intento de hacer que el aprendizaje de la química fuera significativo para los estudiantes.

La motivación del alumno ha sido la fuerza impulsora más contundente en el desarrollo de materiales curriculares 'pertinentes'. Curiosamente, los primeros ejemplos de cursos de química y ciencias 'relevantes' fueron los desarrollados para dos grupos muy diferentes a quienes la ciencia les parecía poco atractiva: menos alumnos académicos en escuelas secundarias y carreras no científicas en terciaria educación. Aunque uno de los objetivos de los materiales ha sido proporcionar lecciones más interesantes a los alumnos, también existe la esperanza de que este interés se traduzca en un deseo de estudiar temas o asignaturas de ciencias a un futuro. Porque ciertamente es el caso que ha habido - y continúa siendo - preocupación generalizada en una serie de países sobre la adopción de química.

Por eso el desarrollar química basada en contextos es relevante, ya que los estudiantes están más interesados y motivados por las experiencias que están teniendo en sus lecciones. El objetivo final se refiere al deseo de formar ciudadanos científicamente alfabetizados: personas que pueden dar sentido a algunas de las muchas formas en que la ciencia incide en su vida cotidiana.

## **Química desde el contexto**

La química es fundamental para diseñar nuevos medicamentos, desarrollar nuevas fuentes de energía y analizar contaminantes en la cadena alimentaria, por ello se requiere una comprensión de la química para abordar los principales problemas que enfrenta la humanidad, como el calentamiento global y el suministro de agua limpia, entre otros aspectos.

Pero cuando se observa los currículos a nivel escolar y universitario, poco de esta riqueza es evidente, debido a que el tema se enseña en fragmentos discretos de hechos, a menudo desconectados, ya que los programas de química se han descrito como una escalera, con peldaños que representan información (Moraga, et al., 2019). Parece que se insiste en que los estudiantes deben subir cada peldaño de la escalera antes de llegar a la cima, antes de que puedan ver el sentido de todo. Entonces, no sorprende que numerosos estudios de investigación hayan encontrado que los estudiantes tienen dificultades para relacionar conceptos y piensan que la química está desconectada de la vida cotidiana. Además, hay una falla lógica con el enfoque dominado por el contenido (Pryde, 2008).

Debido a lo anterior, ha surgido lo que actualmente se conoce como el aprendizaje basado en el contexto, el cual es un enfoque que pone estas escaleras de lado, de modo que se convierten en soportes para una plataforma que representa un contexto. A los estudiantes se les presenta la relevancia cotidiana, o el contexto, por adelantado (Palacio, Pascual & Moreno, 2021). De ello emana la enseñanza de la química necesaria para la comprensión del contexto, llegando a los temas apropiados, según se requiera. Considerado de esta manera, que el enfoque y el aprendizaje basado en el contexto tiene varios beneficios.

Primero, se aleja de sobrecargar los planes de estudios con contenido, con un enfoque en la memorización de hechos aislados; segundo, hay un énfasis en cómo conocemos la información en lugar de lo que se sabe; tercero, armados con el conocimiento de estos hechos como resultado de completar el contexto, así como un conocimiento de cómo se abordó el problema del contexto, los estudiantes pueden desarrollar la capacidad de transferir lo que saben a escenarios desconocidos (Moraga, et al., 2019). Finalmente, cambia el énfasis de los hechos aislados a unir ideas aplicadas a escenarios interesantes y atractivos del mundo real, haciéndolo más relevante para los estudiantes y liberándonos del flagelo de un plan de estudios cuyo único propósito es preparar a los estudiantes para la siguiente etapa del currículo. Uno de los desafíos es desarrollar un contexto adecuado que cubra partes apropiadas del plan de estudios de una manera atractiva y relevante. Afortunadamente, hay una gran cantidad de libros, artículos y recursos que describen la implementación del aprendizaje basado en el contexto a nivel escolar y universitario.

En consecuencia con lo anterior, en la química basada en el contexto, los temas se introducen según la "necesidad de saber"; los conceptos solo se presentan según sea necesario para resolver un problema o examinar la aplicación en el mundo real, ya que los modelos tradicionales de educación química, tienden a explorar temas en secuencia, con lo cual muchos estudiantes no ven cómo los temas se conectan entre sí o con las aplicaciones del mundo real, pero con el modelo basado en el contexto, se conecta muchos temas diferentes en una red que rodea un tema central (Acevedo et al., 2003).

Con relación a la relevancia de los estudiantes y docentes, se puede decir que las unidades de química basadas en el contexto tienden a conectar la ciencia con la vida cotidiana de los estudiantes. Por ejemplo, en un proyecto de química industrial, los

estudiantes de secundaria aprenden a través de estudios de casos donde exploraban temas mediante aplicaciones de la química industrial. Los estudios de casos son buenos ejemplos de aprendizaje basado en el contexto porque involucran situaciones del mundo real y permite a los estudiantes trabajar en colaboración y tomar decisiones. En general, un instructor orienta a los estudiantes a través de un problema en el que es posible una variedad de soluciones. La investigación sugiere que los estudiantes tenían una conciencia mucho mayor de su aprendizaje que otro grupo de estudiantes que no aprenden a través de estudios de casos (Galagovsky & Pégola, 2017)

### **Competencias del docente de química**

Para el buen desarrollo de un docente de química, este debe tener presente aspectos como implementar la liberación gradual de responsabilidad, instrucción diferenciada, diseño inverso y técnicas de aprendizaje cooperativo para ayudar al aprendizaje de los estudiantes; así como involucrar en el aprendizaje de los estudiantes, estrategias de enseñanza inclusivas y enfatizar la aplicación de conceptos científicos en el mundo real; al igual que facilitar el aprendizaje de los estudiantes para completar el crédito del curso; además, de trabajar en colaboración con compañeros para diseñar, implementar y probar estrategias con el fin de mejorar el aprendizaje y el rendimiento de los estudiantes con conceptos de química (Ávila, et al., 2020)

### **Estilos de enseñanza y aprendizaje en la química**

Un tema de gran relevancia en el proyecto a realizar tiene que ver con el aprendizaje, el cual se puede definir como el proceso donde se fortalece, se transmiten habilidades, actitudes, conocimientos mediante el estudio, la realización de una experiencia o la enseñanza (Parra, 2014). Para que se produzca un aprendizaje óptimo, deben existir las

llamadas estrategias de aprendizaje, las cuales son aquellas agrupaciones de ideas, de comportamientos y pensamientos que los estudiantes utilizan para facilitar la comprensión y el aprendizaje.

Sobre el concepto de estrategias didácticas, según Nolasco (2013), son recursos procedimentales o utilizados por los educadores para lograr un aprendizaje significativo en los estudiantes. En este orden de ideas, las estrategias de enseñanza facilitan la comprensión de lo estudiado, en aspectos como la adquisición, elaboración e ideas, para dar una crítica de lo aprendido.

Con relación a la enseñanza de la química, actualmente se fundamenta en el desarrollo de habilidades donde se brinde una variedad de oportunidades de aprendizaje, como conferencias, tutoriales, talleres, exámenes, informes de laboratorio, ensayos, presentaciones orales, diseño de carteles y aprendizaje basado en problemas (Montalván, 2020). Si se entra en una definición de cada uno de ellos, se puede decir:

Primero, las conferencias forman una parte esencial en la enseñanza de la química, estas logran variar considerablemente, pueden ser demostraciones/animaciones, así como la lectura tradicional de "tiza y habla". La mayoría de las conferencias también se capturarán en video para que puedan volver a visualizarla y tomar apuntes más detallados (Montalván, 2020). Segundo, el Autoestudio, una parte vital del aprendizaje de la química es el autoaprendizaje, el cual se caracteriza porque el estudiante dedique una cantidad considerable de tiempo de estudio cada semana para responder hojas de problemas, escribir informes de laboratorio y leer sobre los diferentes temas a tratar en química.

Tercer, tutoriales, estos consisten en 5-7 estudiantes que se reúnen con un miembro del personal académico para discutir las cuestiones que surgen de las conferencias. Las tutorías le brindan una oportunidad ideal para discutir cualquier problema que tenga con su comprensión del contenido de su curso. (Montalván, 2020). Cuarto, clases de problemas, estos suelen girar en torno a una serie de problemas, sin embargo, a diferencia de las tutorías, las hojas de problemas se resuelven dividiendo la clase en pequeños grupos de alumnos. El trabajo en equipo hace de estas sesiones una experiencia de aprendizaje agradable.

Quinto, las clases de laboratorio, partiendo de que la química es una materia muy práctica, por lo que se pone un gran énfasis en la adquisición de habilidades de laboratorio. Para ayudarlo con su confianza, familiaridad y comprensión de las prácticas de laboratorio, en la actualidad se da un acceso a una variedad de breves videos instructivos que han desarrollado los docentes para guiar a los estudiantes a través de las técnicas experimentales antes de ingresar al laboratorio (Peres, 2019).

Con relación a lo anterior, se puede decir que las estrategias cognitivas, son fundamentales para el aprendizaje de la química ya que facilita la generación de expectativas sobre lo que se quiere enseñar, al igual que a la anticipación de información y en la elaboración de inferencias. Lo cual ayuda a estar enfocado en el desarrollo del tema de soluciones, haciendo así reconocimientos, establecer relaciones y organizar ideas propias.

Un estilo de aprendizaje para la enseñanza de la química en la actualidad es por medio del aprendizaje significativo, el cual se caracteriza por ser una reconstrucción de conocimientos ya diseñados, donde el estudiante es un sujeto que aprende, es decir un

procesador activo de la información y el responsable último de dicho aprendizaje, vale decir que con la participación del maestro como un mediador y facilitador que provee toda la ayuda pedagógica que el alumno requiera (Rodríguez, 2014). En este sentido, se puede decir que entonces el aprendizaje significativo es una teoría de aprendizaje ya que tiene como objetivo desarrollar los factores, elementos, condiciones y tipos que busquen la asimilación, adquisición y la retención del contenido que la institución educativa ofrece a los estudiantes, de manera que se convierta en significado para él mismo.

En otras palabras, se busca un proceso de construcción de significados por parte del estudiante y lo cual se convierte en la base de la enseñanza, en este sentido se puede decir que para darse un aprendizaje significativo, se debe dar primero, que el estudiante tenga una predisposición para relacionar la nueva temática que se va a aprender, segundo, que el material de instrucción se caracterice por ser potencialmente significativo, en otras palabras, que se pueda unir con sus estructuras particulares de conocimientos de una manera no arbitraria y no literal

Una de las temáticas que es importante aplicar en la enseñanza de la química, es el que tiene que ver con el cambio conceptual, el cual Raynaudo y Peralta (2017) afirman que, para que haya cambios conceptuales en los estudiantes, se requiere de varios elementos: conocimientos previos, nuevos conocimientos y una “insatisfacción” por parte del sujeto que permita acomodar la nueva información en su estructura cognitiva, lo que deja ver que el cambio conceptual es una evolución de las ideas previas, que se generan cuando las ideas previas no son suficientes para explicar una fenómeno, concepto o situación.

Para Vosniadou (1994), un cambio conceptual puede darse de dos maneras, la primera, cuando una idea o concepto se refuerza (enriquece), lo cual se da cuando la nueva

información complementa las ideas previas que poseía el sujeto, por ejemplo, cuando a raíz del modelo atómico de Demócrito, se consideran todos los átomos de igual tamaño, sin embargo, al conocer los estudios de Dalton, se logra comprender que los átomos de diferentes elementos varían no solo en tamaños sino también en propiedades. La segunda manera, es por revisión, es decir, cuando las ideas previas son equivocadas para comprender un concepto o fenómeno y al ser falseadas, mutan a nuevas conceptualizaciones, por ejemplo, se pensaba según modelos atómicos de Demócrito y Dalton que el átomo era una partícula indivisible, pero a la luz de modelos posteriores se pudo verificar que el átomo contenía subpartículas, se nota que la nueva información mutó tras la revisión de la información inicial.

La química es una disciplina fundamental que da cuenta de la vida a nivel molecular, de allí que sucede total obligación a nivel nacional en enseñar química desde la secundaria en todos los establecimientos educativos. Pero que es de gran relevancia para el futuro académico de los estudiantes, actualmente esta asignatura enfrenta desafíos como el gran número de los estudiantes que cursan química no están motivados, ni tienen interés en esta materia. De allí que alumnos que estudian estos cursos, no planean seguir una carrera en esta ciencia, simplemente dan estas clases pues son requisitos previos para obtener títulos. Por lo tanto, la falta de incentivos es un obstáculo profundo para el aprendizaje (Yin & Kai, 2021).

Por otro lado, la química contiene una cantidad abundante de conceptos abstractos, lo que requiere compromisos significativos de tiempo y esfuerzo por parte de los estudiantes. El contraste entre los insumos bajos y las altas demandas resulta en un desempeño insatisfactorio en los estudiantes. Si bien la mejora de la motivación en la carrera de química demanda esfuerzos nacionales en términos de promoción de la ciencia y

la tecnología, aumento de oportunidades laborales, mejora de la dinámica salarial, el interés de un estudiante es otro motivo que no es justificable desde una perspectiva económica.

Debido a lo anterior, los docentes del área de química deben buscar alternativas para mejorar la motivación en sus estudiantes, de allí que se debe desarrollar una presentación amigable, ya que esta es el corazón del proceso de enseñanza. La mejor manera de entusiasmar a los estudiantes con la química es presentándola de manera dinámica (Austin, et al, 2018). Los instructores pueden reforzar las conferencias con la combinación de pizarras y ayudas audiovisuales, como transparencias, diapositivas de PowerPoint y videos, que hace que la química sea más viva y real para los alumnos, ya que la mayoría de los aprendices actuales son visuales.

Los estudiantes captan mejor los conceptos si pueden imaginarlos. Gracias al desarrollo de la tecnología relacionada con la informática, podemos mostrar imágenes de todo, desde el sistema solar gigante hasta un átomo diminuto a los estudiantes, lo que a su vez induce una percepción más directa. Existe una tendencia cada vez mayor de que los editores de libros de texto en la actualidad proporcionen JEG, diapositivas de PowerPoint y transparencias de esquemas de conferencias con el reciente aumento de los sitios complementarios de libros de texto.

Por otro lado, es bueno nombrar cuales son las principales dificultades intrínsecas y términos utilizados en ciencias de la química que no deja avanzar a los estudiantes, estas falencias se relacionan con el propio objeto de estudio, en este caso la química, dentro de estas dificultades se pueden categorizar las siguientes: Niveles de descripción de la asignatura: La química y en general las Ciencias Naturales, se explican desde tres niveles:

Macroscópico (lo que se observa), Microscópico (nivel atómico) y representacional (las ecuaciones, fórmulas y símbolos), estos niveles se interrelacionan y la no comprensión de uno de ellos, es sinónimo de no interpretar los demás (Furió, 2018).

Teorías y modelos convergentes: Muchas demostraciones científicas apuntan a demostrar un mismo fenómeno, lo cual implica una confusión a la hora de adquirir un conocimiento. Terminología: Las Ciencias Naturales y en especial la química tienen dentro de su léxico gran cantidad de términos, los cuales en muchas ocasiones no son comprendidos, o son subestimados o lo peor, son aprendidos a partir de analogías que después no permiten extraer el significado científico. Dentro de este tipo de dificultades también es importante describir la interacción que hay entre un concepto de una rama de las Ciencias con otras.

Dificultades con el razonamiento y comprensión de los estudiantes: Estas dificultades se relacionan con la comprensión de los estudiantes de un fenómeno o concepto relacionado con la química. Aquí se pueden tener en cuenta las siguientes: Mundo macro vs mundo micro: La mayoría de las veces, los estudiantes consideran las Ciencias como conceptos terminados y no relacionados con otros, por ejemplo, cuando se cree que algunos seres vivos están formados por átomos y unos cuantos están formados por células, el deber ser es que incluso las células están formadas por átomos y moléculas.

La química y la realidad: Muchos fenómenos naturales a nivel macro tienen su explicación con interacciones atómicas y esto en muchas ocasiones no es comprendido por los estudiantes, por ejemplo, el “burbujeo” que se genera en la reacción del ácido acético y el bicarbonato de sodio:  $C_2H_4O_2 + NaHCO_3 \rightarrow NaC_2H_3O_2 + H_2O + CO_2$  donde solo se observa el fenómeno macro, pero no se identifica por ejemplo el  $CO_2$  como las burbujas.

Dificultades de enseñanza, en los bajos resultados que obtienen los estudiantes y en general la educación en química, también hay factores de enseñanza que pocas veces no son valorados, tenemos: Enseñanza basada en matemáticas: Muchos maestros priorizan la parte operativa (matemáticas) en las Ciencias experimentales, que, si bien son importantes, lo esencial es comprender el fenómeno.

### **Soluciones químicas**

Sobre el término de soluciones químicas, se refiere a la mezcla homogénea de dos o más sustancias en cantidades relativas que pueden variar continuamente hasta el límite de solubilidad. El término solución se aplica comúnmente al estado líquido de la materia, pero son posibles soluciones de gases y sólidos (Malagón, 2013). El aire, por ejemplo, es una solución que consta principalmente de oxígeno y nitrógeno con trazas de varios otros gases, y el latón es una solución compuesta de Cobre y Zinc.

Una de las formas de ayudar al aprendizaje de la química y por ende a temas como las soluciones químicas, es por medio de las llamadas estrategias cognitivas, las cuales, según Hernández, et al, (2018), expone “que es una mejor comprensión, ya que ayuda al acceso, al conocimiento previo, el establecimiento de un propósito, y la utilización de los esquemas relevantes” (p. 75). En otras palabras, las estrategias cognitivas, facilitan la comprensión, estructuración y crítica sobre un concepto en la química, además, ayuda a la incorporación de los conocimientos previos para el desarrollo de ejercicios nuevos por aprender.

## **Propuesta de intervención pedagógica**

### **Título**

Química en contexto mediante práctica de laboratorio con el tema de soluciones químicas en estudiantes de noveno grado del Instituto San Francisco de Asís Pasto-Nariño.

### **Caracterización de la intervención**

La presente propuesta se desarrollará en los estudiantes de noveno grado del Instituto San Francisco de Asís Pasto-Nariño, profundizando en la estrategia didáctica química en contexto, mediante la cual se busca un método para situar el aprendizaje en escenarios del mundo real, en este caso tomando el tema de soluciones químicas, en donde se tenga como base aplicaciones útiles que alientan a los estudiantes a continuar aprendiendo química. Debido a ello, se optó por el laboratorio, el cual se caracteriza por ser un conjunto de experimentaciones basadas en la investigación para la enseñanza y el aprendizaje de la física y la química.

Se tomó este modelo de laboratorio, ya que, al momento de hacer un estudio de la química en contexto en el entorno de los estudiantes de grado noveno, se detalló que estos tienen una gran atención hacia la experimentación, de allí que esta estrategia puede convertirse en la más llamativa y de mejor desenvolvimiento en las clases con los estudiantes. En este sentido, se busca mediante el laboratorio convertir cada clase en un espacio interactivo con alto contenido de experiencias y experimentos, que motive a los aprendices a generar un ambiente agradable de trabajo.

En este sentido, la propuesta se fundamenta en el diseño de la unidad didáctica llamada “soluciones químicas en la vida cotidiana” con ayuda del laboratorio, el cual se

realizará de una forma colaborativa en cuatro sesiones una hora cada semana. Esta iniciativa toma como base los referentes curriculares dados por el nombrado ministerio, como lo son los derechos básicos de aprendizaje, el estándar de competencias, procedimentales y actitudinales, las competencias conceptuales, los contenidos, la metodología y la situación problema a laborar. Así mismo, cada sesión a realizar se encamina bajo objetivos, descripción de las actividades, recursos a utilizar, evidencias a entregar y criterios de evaluación.

Finalmente, se busca el deseo de convertir cada clase en un espacio interactivo con alto contenido vivencial que motive a los alumnos, ya que, utilizando el laboratorio, para la enseñanza de la química, no sólo se fomenta la utilización del mismo en los estudiantes, sino que también se generan espacios en los que se tiene contacto directo con materiales y reactivos contextualizados capacitándose por medio de la práctica constante.

### **Pensamiento pedagógico**

Se toma la teoría del aprendizaje en contexto en la química, ya que es una estrategia didáctica que motiva al alumnado y promueve actitudes positivas hacia las ciencias, lo que posibilita que se aprenda de forma más significativa las ideas científicas, siendo más competente en su uso. Por este motivo, se usa en este trabajo materiales «en contexto» como recurso para las prácticas de laboratorio

En este sentido se busca que la enseñanza de la química como ciencia, se vea relevante para la vida diaria, en los ámbitos personal, social y global, de tal forma que el aprendizaje en ese contexto constituya un fin en sí mismo. Con relación a lo dicho, se destaca la química en contexto en los estudiantes de noveno, pues mediante ella, se busca lograr la capacidad de autoevaluación de las meta-habilidades por parte de los estudiantes,

que puedan conocerlas, y alcanzarlas de manera gradual, logrando un mayor nivel de madurez metacognitivo, siendo el nivel más alto aquel relacionado con la meta-comprensión. Pues, cuando el estudiante lleva adelante la autoevaluación metacognitiva, es decir, cuando es objeto de su propio análisis, adquieren especial relevancia las intervenciones del docente promoviendo hacia adelante las habilidades metacognitivas que el estudiante ha comenzado a construir solo.

En este orden de ideas, con esta intervención en aprendices del Instituto San Francisco de Asís Pasto-Nariño, se pretende armonizar el enfoque en contexto con orientaciones centradas en el alumnado, con la incorporación de la indagación, la modelización y la argumentación, impulsando la reflexión sobre la naturaleza de las soluciones químicas. En definitiva, la intención de esta propuesta es presentar una unidad didáctica competencial con base a las soluciones químicas con claridad para el alumnado mediante la contextualización, a través de situaciones de la vida cotidiana que permitan reconocer la utilidad del nuevo aprendizaje y expresar las ideas sobre el mismo. Además, la contextualización de los contenidos permite progresar de manera gradual en los componentes de la argumentación científica en el aprendizaje de las reacciones químicas, así como incorporar la alfabetización científica al aula.

Igualmente, con el uso del laboratorio, se entra en el contexto hipotético del alumno, por medio de la observación, experimentación, indagación y análisis, donde se enfatizan las conexiones entre los fenómenos de la vida real y la ciencia subyacente, que ayuden a que los modelos prácticos y conceptuales de las soluciones químicas sean accesibles para los estudiantes.

En otras palabras, se desarrolla esta iniciativa como alternativa a la experimentación de laboratorio tradicional, ya que el laboratorio utilizado en esta estrategia brinda la utilidad de materiales presentes en el contexto del alumno y evita el uso de reactivos químicos. El objetivo de este laboratorio es permitir a los estudiantes el entendimiento oportuno de las concentraciones que cada producto en su contexto presenta.

### **Referente teórico conceptual de la propuesta de intervención pedagógica**

Con relación al referente teórico conceptual a trabajar en esta propuesta es bueno abordar dos temáticas, primero la química en contexto y segundo, el laboratorio.

Sobre la química en contexto, se puede decir que busca que el estudiante de química se caracterice por ser capaz de enfrentarse a situaciones problemáticas reales de manera crítica y reflexiva, asumiendo decisiones y desarrollando las competencias propias del trabajo científico que le formen para ser parte activa de la sociedad actual (Acevedo et al., 2003, p. 90). Enseñar ciencia con este fin implica partir de una enseñanza basada en contextos motivadores y relevantes para el estudiante, la denominada ciencia en contexto. Este enfoque está íntimamente ligado al movimiento Ciencia-Tecnología-Sociedad-Ambiente (CTSA), que trata de mostrar las conexiones de la ciencia con diversos ámbitos de la sociedad, como son los históricos, sociológicos, filosóficos, ambientales, económicos, culturales y a la enseñanza de las ciencias mediante cuestiones o controversias socio-científicas (CSC), que plantean cuestiones sociales complejas y abiertas, relacionadas con conceptos o procedimientos de ciencia y tecnología, cuya solución no es simple ni directa.

Es decir, el desarrollo de la tecnología, la sociedad y el cuidado del medioambiente dependen en gran medida de la comprensión de conceptos y procesos químicos. Por ello, la contextualización del currículo de química es de gran interés para fomentar la comprensión

de la química y su aplicación, entender la importancia de su contribución en la historia y evolución de la sociedad, construir un futuro sostenible, y desarrollar actitudes críticas y positivas hacia la química (Pryde, 2008).

Con la puesta en práctica de una enseñanza centrada en el enfoque de ciencia en contexto, unido al uso de actividades con enfoque CTSA y al uso de controversias socio-científicas, se busca desarrollar un aprendizaje aplicado y significativo del contenido, fomentar el pensamiento crítico del alumnado, la toma de decisiones razonada y fundamentada, y mejorar la motivación del alumnado y su actitud hacia las ciencias (Palacio, Pascual & Moreno, 2021).

Sobre el laboratorio, se puede decir que son experiencias investigativas en donde los estudiantes pueden ejecutar la práctica, manipular diferentes materiales y reactivos contextualizados para comprender los conceptos de ciencias. Dependiendo de la práctica, los estudiantes también pueden recopilar, graficar y analizar datos para sacar sus propias conclusiones (Penn & Ramnarain, 2019, p.700). El laboratorio es especialmente útil para crear representaciones visuales de conceptos difíciles de comprender en química, al mismo tiempo que los hacen atractivos a través de la manipulación que hacen los estudiantes.

Sobre su utilización en la química, es rescatable decir que el laboratorio proporciona las herramientas que ayudan a los estudiantes a desarrollar una mejor comprensión de los conceptos y el contenido de la química abordado en la teoría, dado que promueven y facilitan el aprendizaje y la comprensión de conceptos abstractos, particularmente en temáticas como las soluciones químicas (Salame & Makki, 2021, p. 3).

## **Plan de actividades y procedimientos**

### **Proceso metodológico**

Dentro del proceso metodológico se efectuará actividad exploratoria, una actividad de aprendizaje y una actividad de cierre. La actividad exploratoria (momento 1), se realiza en la primera clase, y pretende identificar el comportamiento que tienen los estudiantes acerca del tema de soluciones químicas. La actividad de aprendizaje (momento 2), se realiza durante la segunda y tercera clase, en ellas se partirá de una prueba diagnóstica para identificar conocimientos previos del tema de soluciones químicas y se tendrá en cuenta los comportamientos encontrados en la actividad exploratoria para proponer y realizar las actividades que propendan por la adquisición de nuevos conocimientos sobre el tema de soluciones químicas. El estudiante participará de forma responsable, respetuosa y colaborativa en cada una de las actividades diseñadas, las cuales se basarán en el uso de varios recursos, tales como, guías de laboratorio y formularios de Google, que buscan en conjunto, mejorar la consecución de los objetivos planteados en la enseñanza de este tema. La actividad de cierre (momento 3), se realiza durante la clase 4. En ella, se pretende evaluar lo aprendido por los estudiantes a través de la preparación de una solución química presente en su entorno y un cuestionario para verificar la efectividad de la estrategia.

### **Proceso didáctico**

El diseño de esta unidad didáctica se basa en tres momentos, el primero, denominado actividad exploratoria, pretende buscar y conocer los saberes previos e intereses que tienen los estudiantes con respecto al tema de soluciones químicas y al desarrollo de la clase, para lo cual, se plantea una prueba diagnóstica con preguntas abiertas

y cerradas que sirve como insumo en la priorización de los aprendizajes y aspectos de la clase que deben ser incluidos en los demás momentos de la unidad didáctica.

Así mismo, en este primer momento se les plantea a los estudiantes un cuestionario de preguntas abiertas y cerradas sobre el aprendizaje del tema de soluciones químicas y así identificar conocimientos previos en el tema mencionado. El segundo momento, tiene como nombre “actividades de aprendizaje”, en él, se incluyen dos secuencias de actividades cuyo objetivo es la construcción y afianzamiento de los saberes vinculados al tema de soluciones químicas mediante ambientes de cooperación y colaboración enfocados en el trabajo en equipo. En dichas actividades se propone el uso de recursos tecnológicos y prácticos tales como, formularios de Google y el laboratorio como herramientas mediadoras del aprendizaje, e igualmente, se plantean algunas situaciones problema que deben ser resueltas por los estudiantes. El tercer y último momento, se denomina actividad de cierre, y con él se pretende evaluar los avances y resultados del aprendizaje alcanzado por los estudiantes. Para ello, los estudiantes deben, con lo aprendido en las clases anteriores (momento 2), preparar de manera grupal una solución a partir de una muestra conocida (Jarabe) y, posteriormente, presentar una prueba individual de conocimientos sobre el tema de soluciones químicas que permita identificar el grado de cumplimiento de las metas establecidas al inicio.

El desarrollo de cada una de las sesiones de trabajo está dividido en tres fases: la fase o actividad inicial, en la cual se presentan los objetivos de la clase, la temática a abordar y algunas actividades de motivación; la fase de desarrollo en la cual se plantean distintas actividades de afianzamiento y profundización de los saberes abordados; y la fase

o actividad de cierre, en la que se sintetizan los aprendizajes trabajados y se pone a prueba el conocimiento adquirido por los estudiantes.

### Plan de actividades preliminares

**Tabla 2**

*Plan de actividades preliminares.*

<b>Instituto San Francisco de Asís Pasto-Nariño</b>			
Grado	Noveno		
Asignatura	Química		
Estándar DBA	Analiza las relaciones cuantitativas entre solutos y solventes, así como los factores que afectan la formación de soluciones.		
	Explica condiciones de cambio y conservación en diversos sistemas, teniendo en cuenta transferencia y transporte de energía y su interacción con la materia.		
Tiempo	4 semanas		
Competencias	<b>Conceptual</b>	<b>Procedimental</b>	<b>Actitudinal</b>
	Reconoce las variables que afectan la formación de soluciones y las unidades que se utilizan para expresar la concentración de las mismas.	Resuelve situaciones problema relacionadas al uso de soluciones químicas en diversas áreas como la medicina, la industria y la vida diaria.	Participa de forma colaborativa y respetuosa en el desarrollo de las actividades propuestas.

	Identifica los componentes de una solución y los tipos de soluciones que existen.	Expresa la concentración de una solución mediante diferentes unidades físicas y químicas (% en volumen, % en masa, Molaridad y molalidad).	
<b>Situación problema</b>			
<p>Jhenny y Andrés discuten acerca de la cantidad de jarabe que debe ingerir una persona para controlar su enfermedad. Ambos saben que las enfermedades se deben a gérmenes que ingresan al cuerpo, se multiplican y causan daño, pero que también se curan de acuerdo a la concentración que este medicamento presente. Andrés afirma que, si se ingiere mayor cantidad de jarabe al día la recuperación será más rápida. Sin embargo, Jhenny asegura que existen diversos tipos de jarabe con concentraciones diferentes y por lo tanto si se ingiere uno con mayor concentración va a producir un estado de recuperación más rápido. Planteada la situación anterior, ¿Cómo se mide la concentración de un medicamento como el jarabe? ¿Cómo se expresa la concentración en diferentes productos medicinales?</p>			

*Nota.* Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 3**

*Momento 1. Actividad exploratoria.*

<b>Momento 1. Actividad exploratoria</b>	
<b>Objetivo</b>	Identificar los conocimientos previos que tienen los estudiantes sobre el tema de soluciones químicas.
<b>Criterios de evaluación</b>	Demuestra manejo de conceptos básicos sobre el tema de soluciones químicas.
	Propone posibles explicaciones a situaciones problema.

	Comparte sus conocimientos y valora los aportes de sus compañeros
<b>Evidencia</b>	Plantilla de registro de respuestas en Excel generado por el formulario de Google.
<b>Recursos</b>	Computadores, tabletas, celulares, formulario de Google.
<b>Secuencias de actividades</b>	
<b>Actividad de inicio (25 minutos)</b>	Se presenta el tema a abordar junto con la agenda de la clase y el contenido de la prueba diagnóstica y se expone el caso de Jhenny y Andrés.
<b>Desarrollo (45 min)</b>	Se comparte a los estudiantes el link de la prueba diagnóstica diseñada en el formulario de Google para que cada uno responda las 17 preguntas relacionadas al tema de soluciones químicas.  Con base en los resultados obtenidos se plantearán las actividades de aprendizaje posteriores.
<b>Actividad de cierre (50 min)</b>	Se genera un espacio para socializar las posibles respuestas que algunos estudiantes dieron a las preguntas de la prueba, realizando una retroalimentación de las mismas por parte de la docente.  La docente comparte algunos resultados generales sobre la prueba diagnóstica.

*Nota.* Fuente: Elaboración propia.

### **Test de diagnóstico sobre soluciones químicas**

1. ¿Una solución química es un sistema?
  - a. Homogéneo separable en sus componentes por medios físicos.
  - b. Heterogéneo constituido por más de un componente
  - c. Homogéneo constituido por más de un componente y separable en sus componentes solamente por medio químico.

d. Homogéneo constituido por solo un componente.

2. ¿En una solución el soluto es?

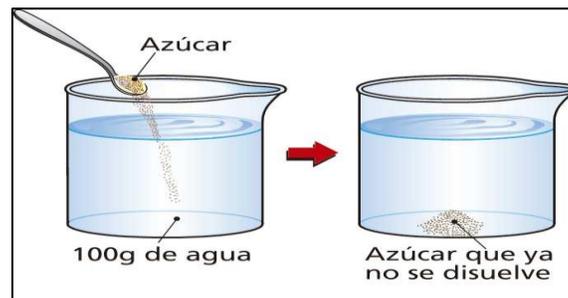
a. El sólido que se encuentra disperso en la solución

b. El recipiente dentro del cual son mezcladas las sustancias

c. La sustancia que posibilita que se disuelva el soluto.

d. La sustancia que evita que la mezcla se realice rápidamente.

3. A un recipiente que contiene 100 mililitros de agua se le agregan 50 gramos de azúcar; posteriormente la mezcla se agita durante varios minutos. Transcurrido este tiempo se observa que parte del azúcar no se disolvió y se deposita en el fondo del recipiente, como se observa en la imagen. Con respecto a esto se puede afirmar que la solución está:



a. Concentrada

b. Saturada

c. Diluida

d. Sobresaturada

4. Camilo está presentando un examen de química, y en una de las preguntas le solicita identificar el recipiente que contiene una solución insaturada, saturada y sobresaturada de acuerdo a la imagen ¿podrías ayudar a Camilo a resolver el enunciado?



Recipiente 1

Recipiente 2

Recipiente 3

Recipiente 1: \_\_\_\_\_

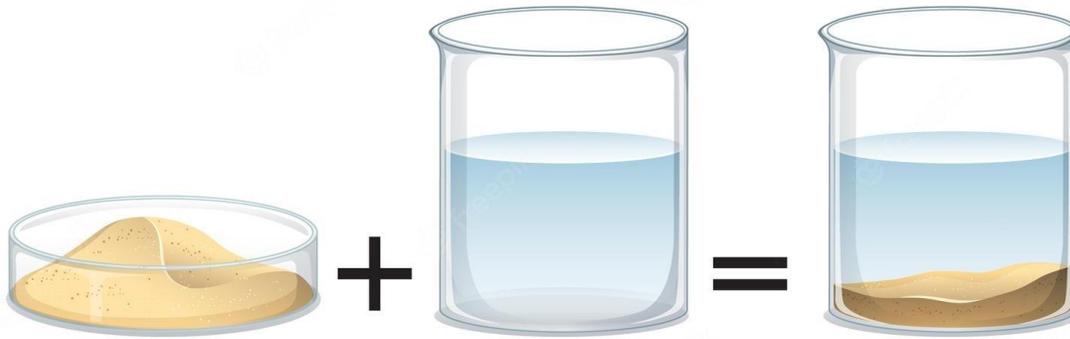
Recipiente 2: \_\_\_\_\_

Recipiente 3: \_\_\_\_\_

5. Las unidades de concentración pueden ser físicas o químicas. La Molaridad es una de las unidades de concentración Química y se expresa en:

- a. Gramos sobre mol (g/mol)
- b. Porcentaje peso sobre volumen (%p/v)
- c. Número de moles sobre litro (mol/l )
- d. Número de moles sobre kilogramo (mol/kg)

6. La siguiente imagen indica el proceso para obtener una disolución de arena y agua



De acuerdo con la información anterior, es correcto afirmar que la arena y el agua forman una disolución:

- a. Heterogénea, porque se logra distinguir los componentes que la conforman
- b. Homogénea, porque sus componentes no se distinguen entre sí
- c. Heterogénea, porque sus componentes no se pueden separar por procesos químicos
- d. Homogénea, porque sus componentes se pueden separar por procesos físicos

7. Juliana antes de comenzar a realizar su tarea, decide preparar café. Para ello agregó café instantáneo a un vaso de agua caliente y lo agita por unos minutos. Luego le adicionó una cucharada de azúcar ¿Qué ocurre con el azúcar y el café?

- a. Se evaporan en cuanto tienen contacto con el agua caliente
- b. Desaparecen
- c. Se disuelven
- d. Se diluyen

8. En el costado del envase que contiene alcohol antiséptico (Alcohol para desinfectar) se encuentra la siguiente información: 70 % en volumen, esto nos indica que:

- a. La pureza del alcohol
- b. El peso del recipiente más el líquido
- c. El contenido de agua
- d. Volumen de alcohol presente

9. ¿La metodología empleada por el docente para enseñar el tema de soluciones químicas es?

- a. Excelente
- b. Buena
- c. Regular
- d. No tan buena

10. ¿Las inquietudes que hay en los distintos temas de química, son debidamente resueltos por el docente?

- a. Si, además ejemplifica para dar mayor claridad a la respuesta
- b. Sí, pero solo se limita a la pregunta
- c. No la resuelve en el momento, pues se aplaza para la próxima clase
- d. No, la ignora

11. De acuerdo a lo observado en clase, considera que el aprendizaje del concepto de soluciones químicas es:

- a. Difícil porque requiere cálculos matemáticos y la utilización de fórmulas

- b. Difícil ya que el docente imparte muy rápido la clase
- c. Fácil porque el docente utiliza material didáctico en el aula
- d. Fácil ya que el docente deja material de preparación para la casa

12. ¿El docente realiza retroalimentación?

- a. Sí, después de un evento evaluativo
- b. Si, al finalizar la clase
- c. Sí, al principio de la clase retroalimenta el último tema visto
- d. No realiza retroalimentación

13. Para explicar el tema de soluciones químicas ¿El docente utiliza recursos didácticos?

- a. Sí, tal como juegos
- b. Sí, tal como videos
- c. Sí, tal como simuladores
- d. No, no utiliza recursos didácticos

14. ¿El tema de soluciones químicas es apoyado con prácticas de laboratorio?

- a. Sí, se han realizado prácticas de laboratorio correspondientes al tema de soluciones químicas
- b. No, no se asiste al laboratorio

15. ¿En el desarrollo de la clase, el docente utiliza instrumentos como video Beam, televisor, laboratorios y otras plataformas virtuales para la explicación del tema de soluciones químicas?

a. Sí, todas las clases

b. Sí, algunas clases

c. No, nunca

16. ¿La actitud del docente motiva a una sana convivencia en el aula de clase?

a. Siempre

b. Algunas veces

c. Pocas veces

17. ¿Cuántas horas semanales dedica a estudiar los conceptos de química?

a. Más de 4 horas

b. 3 horas

c. 2 horas

d. Menos de una hora

#### **Tabla 4**

*Momento 2: Actividades de aprendizaje. Soluciones, tipos de soluciones y concentraciones físicas-químicas*

<b>Momento 2: Actividades de aprendizaje. Soluciones, tipos de soluciones y concentraciones físicas-químicas</b>	
<b>Objetivo</b>	Identifica las características que debe tener una solución y sus componentes, partiendo de ejemplos de la vida cotidiana. Clasifica las soluciones según la cantidad de soluto que contienen.
<b>Criterios de evaluación</b>	Participa de manera responsable en el desarrollo de las actividades.
	Trabaja de manera colaborativa con sus compañeros, respetando la opinión y el trabajo de los demás.
	Formula conclusiones e ideas sobre lo aprendido.
	Escucha y reconoce los puntos de vista de los demás.
<b>Evidencia</b>	La calificación que realiza la docente del centro educativo y el rendimiento que presentan los estudiantes en el laboratorio.
<b>Recursos</b>	Guía de laboratorio, materiales y reactivos contextualizados
<b>Secuencias de actividades</b>	
<b>Actividad de inicio (20 minutos)</b>	Se presenta la agenda de la clase, sus objetivos y se entrega la guía de trabajo.  Después de haber revisado la guía de laboratorio, se organizan grupos de trabajo de máximo 3 estudiantes quienes desarrollarán de manera colaborativa las actividades de la clase.
<b>Desarrollo (70 min)</b>	La docente entrega y explica la guía de trabajo, mediante la cual se pretende abordar el tema de soluciones, tipos de soluciones y concentraciones físicas-químicas más utilizadas para expresar la concentración de una solución. Los estudiantes la leerán y tratarán de comprender, a través de los ejemplos planteados en ella, el proceso matemático utilizado para expresar la concentración con cada tipo de unidad. La docente estará pendiente de resolver dudas y de realizar las explicaciones pertinentes a cada uno de los grupos.

	<p>Con base a lo practicado en el laboratorio, los estudiantes plantearán posibles respuestas a los siguientes interrogantes: ¿De qué se compone una solución?, ¿Qué tipos de soluciones existen?, ¿Un jarabe puede ser considerado una solución?, sí es así, ¿Cuál sería el soluto y el solvente en el jarabe? ¿Qué tipo de solución será un jarabe? Al terminar, los estudiantes compartirán sus respuestas, y la docente hará la respectiva validación y retroalimentación.</p> <p>Posteriormente, se propondrán una serie de problemas de aplicación para que sean resueltos en los grupos de trabajo buscando reforzar con ello los aprendizajes y procesos explicados en el laboratorio y realizar una retroalimentación sobre los mismos.</p>
<b>Actividad de cierre (30 min)</b>	<p>Experimento: Utilizando jarabe comercial, 5 vasos transparentes, agua, una cuchara y una copa, cada grupo de trabajo intentará obtener los tres tipos de soluciones vistas en clase (insaturadas, saturadas y sobresaturadas) con el fin de verificar los saberes aprendidos. El desarrollo de la actividad se tomara como evidencia para el informe</p>

*Nota.* Fuente: Elaboración propia.

## **Tabla 5**

### *Momento 3: Actividad de cierre*

<b>Momento 3: Actividad de cierre</b>	
<b>Objetivo</b>	Identifica los componentes y factores que afectan a una solución química, y resuelve situaciones problema de la vida cotidiana en las que se involucra el uso de diferentes unidades para expresar la concentración de una sustancia dentro de un producto comercial.
<b>Criterios de evaluación</b>	Relaciona la situación problema con nociones propias del conocimiento científico.

	Demuestra apropiación de saberes en el tema de soluciones químicas.
	Propone posibles soluciones a situaciones problema de la vida cotidiana.
	Trabaja de manera colaborativa con sus compañeros, respetando la opinión y el trabajo de los demás.
<b>Evidencia</b>	Planilla de registro de las respuestas de la evaluación de la unidad didáctica en Excel generado por el formulario de Google.
<b>Recursos</b>	cuestionario, computadores, tabletas, celulares, formulario de Google.
<b>Secuencias de actividades</b>	
<b>Actividad de inicio (25 minutos)</b>	<p>Se presenta la agenda de la clase junto con su objetivo.</p> <p>La docente entrega por medios virtuales la encuesta de evaluación de la estrategia didáctica, con el fin de identificar si esta es efectiva en fortalecer el aprendizaje de soluciones químicas o no.</p> <p>La solución del cuestionario se realizará de manera individual y con apoyo remoto desde sus hogares, del mismo modo, el cumplimiento con esta actividad tendrá un carácter obligatorio y será valoración para el espacio de química.</p>
<b>Desarrollo (50 minutos)</b>	<p>A partir de las etiquetas de jarabes compartidas dentro de la guía de trabajo y lo aprendido durante las clases anteriores, los estudiantes deben proponer una solución con su grupo de trabajo a las preguntas planteadas en el caso de Jenny y Andrés propuesto al comienzo del tema</p> <p>¿El jarabe se puede considerar una solución saturada? ¿La cantidad de soluto que posee una copa de jarabe es igual a la cantidad presente en el recipiente principal?</p> <p>Al finalizar, cada grupo socializa las respuestas que encontraron a las preguntas planteadas en la situación problema de Jenny y Andrés, la docente realiza la respectiva retroalimentación promoviendo también la participación de los demás grupos en cada intervención.</p>

<b>Actividad de cierre (45 minutos)</b>	Se comparte a los estudiantes el link de la evaluación de la unidad didáctica diseñada en el formulario de Google para que cada uno responda las diferentes preguntas relacionadas al tema de soluciones químicas y al desarrollo de las actividades de la unidad.
---	--

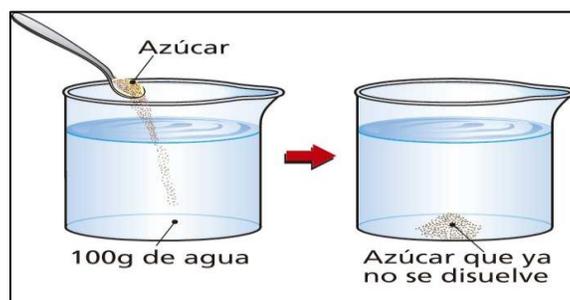
*Nota.* Fuente: Elaboración propia.

### **Test final**

Evaluación final sobre soluciones químicas

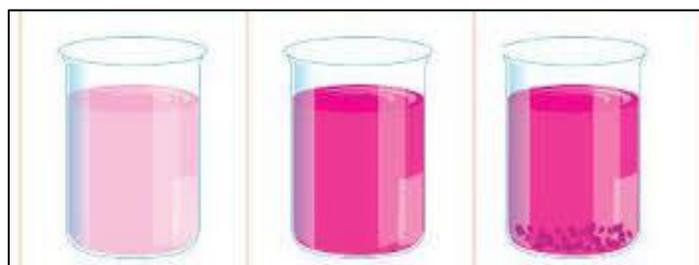
1. ¿Una solución química es un sistema?
  - a. Homogéneo separable en sus componentes por medios físicos.
  - b. Heterogéneo constituido por más de un componente
  - c. Homogéneo constituido por más de un componente y separable en sus componentes solamente por medio químico.
  - d. Homogéneo constituido por solo un componente.
2. ¿En una solución el soluto es?
  - a. El sólido que se encuentra disperso en la solución
  - b. El recipiente dentro del cual son mezcladas las sustancias
  - c. La sustancia que posibilita que se disuelva el soluto.
  - d. La sustancia que evita que la mezcla se realice rápidamente.
3. A un recipiente que contiene 100 mililitros de agua se le agregan 50 gramos de azúcar; posteriormente la mezcla se agita durante varios minutos. Transcurrido este tiempo se

observa que parte del azúcar no se disolvió y se deposita en el fondo del recipiente, como se observa en la imagen. Con respecto a esto se puede afirmar que la solución está:



- a. Concentrada
- b. Saturada
- c. Diluida
- d. Sobresaturada

4. Camilo está presentando un examen de química, y en una de las preguntas le solicita identificar el recipiente que contiene una solución insaturada, saturada y sobresaturada de acuerdo a la imagen ¿podrías ayudar a Camilo a resolver el enunciado?



Recipiente 1

Recipiente 2

Recipiente 3

a. Recipiente 2, Recipiente 1, Recipiente 3.

b. Recipiente 3, Recipiente 2, Recipiente 1.

c. Recipiente 1, Recipiente 2, Recipiente 3.

d. Recipiente 2, Recipiente 3, Recipiente 1.

5. Las unidades de concentración pueden ser físicas o químicas. La Molaridad es una de las unidades de concentración Química y se expresa en:

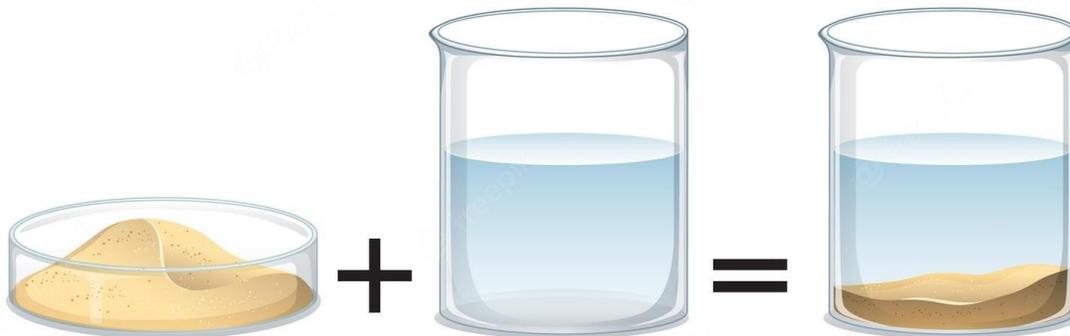
a. Gramos sobre mol (g/mol)

b. Porcentaje peso sobre volumen (%p/v)

c. Número de moles sobre litro (mol/l )

d. Número de moles sobre kilogramo (mol/kg)

6. La siguiente imagen indica el proceso para obtener una disolución de arena y agua



De acuerdo con la información anterior, es correcto afirmar que la arena y el agua forman una disolución:

e. Heterogénea, porque se logra distinguir los componentes que la conforman

- f. Homogénea, porque sus componentes no se distinguen entre sí
- g. Heterogénea, porque sus componentes no se pueden separar por procesos químicos
- h. Homogénea, porque sus componentes se pueden separar por procesos físicos

7. Juliana antes de comenzar a realizar su tarea, decide preparar café. Para ello agregó café instantáneo a un vaso de agua caliente y lo agita por unos minutos. Luego le adicionó una cucharada de azúcar ¿Qué ocurre con el azúcar y el café?

- a. Se evaporan en cuanto tienen contacto con el agua caliente
- b. Desaparecen
- c. Se disuelven
- d. Se diluyen

8. En el costado del envase que contiene alcohol antiséptico (Alcohol para desinfectar) se encuentra la siguiente información: 70 % en volumen, esto nos indica que:

- a. La pureza del alcohol
- b. El peso del recipiente más el líquido
- c. El contenido de agua
- d. Volumen de alcohol presente

9. Miguel y Juan, compañeros en su colegio, deciden ir a la cafetería y pedir una soda para disfrutar el descanso. A Miguel y a Juan les ha surgido una pregunta en ese momento ¿Cuál es el soluto y es el solvente en la solución de la soda? Ayuda a Miguel y a Juan a resolver el interrogante

- a. El soluto no existe en la soda dado que la solución se forma con la combinación de agua y gas
- b. El azúcar es el soluto y el solvente es el gas
- c. el agua es el solvente y el gas es el soluto
- d. El azúcar es el soluto y el agua es el solvente

10. En una práctica de laboratorio se prepara distintas soluciones, obteniéndose los datos mostrados en la imagen. De acuerdo a esta información diga si son falsos (F) o verdaderos (V) los siguientes enunciados.



Recipiente 1	Recipiente 2	Recipiente 3

- a. El recipiente 1 es una solución concentrada, dado que presenta un color más claro  
( )
- b. El recipiente 3 es una solución insaturada dado que el soluto está totalmente disuelto  
( )

- c. El recipiente 2 es una solución sobresaturada ya que se percibe mayor concentración en las paredes del vaso (\_\_\_)
- d. El recipiente 3 es una solución sobresaturada y con mayor concentración que el vaso 1 y 2 dado que su color es más fuerte (\_\_\_)
- e. ¿El aumento de color en un recipiente indica que existe mayor concentración?  
(\_\_\_)
- f. ¿El recipiente 1 es el que contiene una solución insaturada? (\_\_\_)

### **Recursos**

Dentro de los recursos a utilizar, se destacan, formularios de Google –Practica de laboratorio, material desechable, jarabe, agua con gas - Guías – Computadores y agua. ([Ver anexo D](#))

## **Análisis e interpretación de resultados**

### **Introducción**

El avance de este proceso investigativo se estructuró con base en el método de investigación acción, el cual comprende tres aspectos fundamentales: diagnosticar, diseñar y evaluar.

Para dar cumplimiento al primer objetivo que corresponde al diagnóstico, se desarrolló mediante la observación participante, la entrevista y la encuesta como insumo primordial para identificar conceptualizaciones previas de los estudiantes. Para el segundo objetivo que hace referencia al diseño de la estrategia, se consideró los resultados obtenidos en el proceso del diagnóstico de manera que se logró diseñar la estrategia teniendo en

cuenta los intereses de los alumnos. Como último objetivo en el método investigación acción se encuentra la evaluación, donde se realizó la misma encuesta del diagnóstico, con la finalidad de determinar el impacto que tuvo la implementación de la estrategia en el aprendizaje de soluciones químicas de los estudiantes de noveno grado del Instituto San Francisco de Asís Pasto-Nariño.

Todo se organizó bajo un cronograma consecutivo ([Ver anexo A](#)) que permitió el análisis reflexivo y la participación activa de la población de estudio en el diseño de la estrategia. Dentro del análisis e interpretación de resultados se presentan tres capítulos, el primero corresponde al reconocimiento de metodologías empleadas durante la clase y ver el grado de conocimiento (Ver cuestionario inicial) en el tema propuesto que se presentan en el contexto escolar correspondiente a los grados novenos del Instituto San Francisco de Asís Pasto-Nariño, el cual refleja el proceso de observación participante (Objetivo 1).

Para la organización de toda la información respecto a este objetivo, se elaboraron una serie de matrices ([Ver anexo B](#)) en las cuales se agrupó la información en diferentes categorías, inicialmente, se realizó un rastreo que permite tomar como referencia datos encontrados en otras investigaciones citando autores que respalden la información suministrada.

A partir de los resultados obtenidos se diseñó la estrategia didáctica teniendo como base el desarrollo de las prácticas de laboratorio con materiales y reactivos de uso cotidiano para contextualizar el proceso de aprendizaje (Objetivo 2). Finalmente, se encuentra el proceso de reflexión el cual está inmerso en el análisis como resultado de la aplicación de la estrategia didáctica (Ver cuestionario final) para el aprendizaje del tema de estudio sobre las soluciones químicas (Objetivo 3).

Acorde a la información suministrada por la observación, la entrevista, la encuesta y las múltiples interacciones con la población de estudio, fue pertinente implementar una estrategia de habilidades para la vida desde la química, en esta iniciativa sobresale mucho la investigación y la experimentación porque era evidente la falta de estas habilidades en los estudiantes, resaltando así dos de ellas, el manejo de material de laboratorio y el desconocimiento de cada uno de ellos, las cuales fueron articuladas en la guía de laboratorio y desde el quehacer del docente de química, esto con el objetivo de que los estudiantes comprendan la importancia de cada uno de los materiales presentes en el laboratorio y en su contexto en general.

La guía de laboratorio ([Ver anexo C](#)) formó parte de las técnicas de acción desarrolladas a partir de las actividades preliminares estructuradas, la cual se resolvió siguiendo las indicaciones y el modelo de guía que utilizan en la Institución, cuya finalidad era dar cumplimiento a la estrategia de prácticas de laboratorio, en esta se le brinda al estudiante una introducción partiendo de los temas vistos en clase, seguido del desarrollo de la misma y por último un espacio de reflexión crítica de los aprendizajes logrados.

En el desarrollo de la guía de laboratorio, el estudiante hizo uso de las propiedades organolépticas, identificando así cambios en la solución preparada. Por medio de esta práctica, se logró establecer un conocimiento acertado por parte de los alumnos, ya que ellos podían reconocer, analizar y diferenciar las características presentes en cada solución. La información obtenida permitió una nueva reflexión al grupo de investigación, dado que, el hecho de poner en frente al estudiante con materiales y reactivos que eventualmente conoce le permiten tener mejor interpretación de resultados y asimilar de manera empírica los conceptos químicos.

Finalmente, para el análisis de resultados se desarrolla una triangulación que compara los resultados obtenidos con el aporte de otras investigaciones y la interpretación del grupo para consolidar una nueva información donde se puede destacar que la estrategia si tiene un impacto positivo en los estudiantes que no dominan el tema de soluciones químicas, porque se logró evidenciar una notable mejoría en las estadísticas arrojadas en el formulario que se aplicó ya que un gran porcentaje de los estudiantes tuvo una respuesta acertada, estableciendo así un resultado positivo.

### **Análisis del diagnóstico sobre soluciones químicas**

Al momento de desarrollar el análisis con base en la información recolectada por medio del instrumento de observación directa y encuesta a los estudiantes se encontró lo siguiente: Con relación a la subcategoría **estrategia didáctica**, el cincuenta por ciento de los estudiantes no les gusta el momento evaluativo (PED<sub>1</sub>), esto se puede presentar debido a lo sustentado por Austin et al. (2018), quienes sostienen que algunos alumnos no les gusta el momento de evaluación de la química por no desarrollarse por parte de los docentes una motivación hacia la temática o no darse de manera dinámica las clases.

Dentro de las dificultades para evaluar a los estudiantes en temas de soluciones químicas, se presentan por falta de comprensión, dado que, si los alumnos no asimilan los conceptos básicos, no podrán resolver problemas más complejos. Otra circunstancia es la falta de práctica, en este sentido la resolución de problemas relacionados con las soluciones químicas requiere práctica. Si los estudiantes no tienen suficiente práctica en la resolución de problemas, es posible que no estén preparados para las evaluaciones.

Una falencia se presenta en las evaluaciones mal diseñadas, pues estas no están adecuadamente propuestas para evaluar el conocimiento y las habilidades de los estudiantes

en soluciones químicas. Las preguntas son en ocasiones mal formuladas o demasiado simples o complicadas para el nivel de los estudiantes. Para superar estas dificultades, es importante que los estudiantes reciban una buena enseñanza y práctica, y que las evaluaciones estén diseñadas adecuadamente para evaluar sus conocimientos y habilidades en el tema. Esto puede incluir la inclusión de preguntas prácticas y la retroalimentación adecuada para los estudiantes.

En este mismo contexto de la categoría **estrategia didáctica**, se obtuvo datos que el 50% de los estudiantes exponen que la metodología de enseñanza por parte del docente es buena (PED<sub>1</sub>), por lo que es necesario en trabajar para llegar a una aceptación mayor por parte del alumnado, para ello es bueno aplicar lo dicho por Atencia y Escorcía (2019), los docentes deben utilizar una variedad de estrategias metodológicas y herramientas educativas para facilitar el aprendizaje de sus estudiantes y para mantener su interés y atención en el proceso de enseñanza.

Por ejemplo, en la química en contexto, la inclusión de materiales concretos, audiovisuales, lúdicos y tecnológicos es especialmente importante en este sentido, ya que estos recursos pueden hacer que el aprendizaje sea más interactivo, dinámico y efectivo. Algunas herramientas que pueden utilizarse incluyen vídeos educativos, juegos educativos, presentaciones multimedia, simulaciones y software educativo, entre otros. Todo esto puede ser de gran ayuda para lograr los objetivos de aprendizaje y asegurar que los estudiantes estén comprometidos y activamente involucrados en el proceso de estudio.

Así mismo es de destacar que en el actuar del docente, se hace uso de la retroalimentación al principio de la clase (50%) (PED<sub>4</sub>), situación que es muy positiva dado que esta es una herramienta fundamental en el proceso de aprendizaje, ya que permite a los

estudiantes conocer sus fortalezas y debilidades, y de esta manera ajustar su estrategia de estudio para lograr sus objetivos de aprendizaje. Además, la retroalimentación en la química en contexto debe ser oportuna, clara, específica y constructiva para que el estudiante pueda comprenderla y aplicarla de manera efectiva. La retroalimentación también ayuda a los docentes a identificar áreas de mejora en su enseñanza y ajustar su enfoque pedagógico para satisfacer las necesidades de los estudiantes.

Un punto poco positivo en la estrategia didáctica aplicada por los maestros tuvo que ver con que el 90% de los consultados ya que sostienen que los docentes no utilizan recursos didácticos (PED<sub>7</sub>), como videos o simuladores, situación muy preocupante dado que la importancia del material didáctico radica en que proporciona una forma tangible y visual para presentar el contenido de aprendizaje de manera clara y accesible para el estudiante (PED<sub>8</sub> y PED<sub>9</sub>). Es bueno decir que el uso de recursos didácticos se limita a Video Beam y televisores, en pocas ocasiones (PED<sub>12</sub>).

Al utilizar diferentes tipos de materiales, como, presentaciones de diapositivas, videos educativos, juegos didácticos y otros recursos multimedia, los estudiantes pueden relacionarse mejor con el tema de estudio y comprenderlo de manera más efectiva. Además, el material didáctico puede crear un ambiente de aprendizaje más interesante e interactivo, y ayudar a los estudiantes a retener la información de manera más efectiva (Vargas, 2017).

Sumado al párrafo anterior, 60% de los alumnos sostiene que no se hace uso constante de prácticas en laboratorio, acontecimiento que poco ayuda a que los estudiantes tengan la oportunidad de experimentar con materiales y procedimientos que les resulten

familiares y cotidianos. Dado que esto les permite conectar el aprendizaje en el laboratorio con su vida diaria, lo que fomenta un mayor interés y compromiso.

Un dato bastante relevante corresponde a que el 65% de los estudiantes dedican dos horas semanales a estudiar conceptos de química (PED<sub>14</sub>), esto sugiere que es posible que los estudiantes no estén dedicando suficiente tiempo a estudiar esta área, lo que podría afectar negativamente su comprensión y desempeño en la materia.

Con relación al tema de los conocimientos previos que tenían los alumnos sobre soluciones químicas, se obtuvo que cuando se preguntó por el concepto de solución química, el resultado obtenido fue que, el 60% eligieron correctamente la respuesta, mientras que los demás, escogieron otra respuesta diferente. Lo anterior, puso de manifiesto que, aunque varios de ellos tenían ideas previas sobre este concepto, los demás, que superan el 40%, no tenían claro en ese momento a qué se hace referencia cuando se habla de una solución química.

Entonces, se puede concluir que un porcentaje significativo de los alumnos no tenía un conocimiento claro sobre el concepto de solución química antes de hacer la pregunta. Es importante tener en cuenta estos resultados para adaptar la metodología de enseñanza y brindar la información necesaria para garantizar que todos los estudiantes comprendan el tema de manera completa y precisa.

Siguiendo con la exploración de los saberes previos, al preguntarles por el papel que desempeña el soluto dentro una solución, el 81% seleccionó la opción de respuesta incorrecta, mientras que el otro 19 % lo hizo correctamente. Lo anterior evidencia, que la

mayoría del grupo posee escasos conocimientos sobre el nombre y características de las sustancias que componen una solución química (PCC<sub>4</sub>).

De los datos con respecto a los conocimientos previos sobre soluciones químicas se puede deducir que falta comprensión del concepto, es decir los estudiantes pueden no tener una comprensión clara de lo que es el soluto y cómo se relaciona con la solución química en general. Así mismo la falta de experiencia práctica, ya que sin experiencia práctica de trabajar con soluciones químicas y observar sus propiedades, puede ser difícil para los estudiantes entender las diferencias entre un soluto y un solvente. Igualmente se detalla que los aprendices confunden el término "soluto" con otros términos químicos similares, como "disolvente" o "solubilidad".

En general, para ayudar a los estudiantes a entender mejor los conceptos relacionados con las soluciones químicas, se pueden utilizar ejemplos prácticos y actividades, mediante la química en contexto, que les permitan experimentar y observar los efectos de los solutos y solventes en las soluciones. Además, explicar los conceptos con un lenguaje claro y sencillo también puede ser de gran ayuda.

En lo que respecta a la subcategoría **formación docente**, se detalló que no hay un control de grupo por parte del docente (PFD<sub>1</sub>), 60% al igual que el uso del tablero constantemente y terminología resumida (PFD<sub>2</sub>) (40%). De los resultados anteriores, se puede decir que los docentes utilizan estrategias tradicionales que pueden no ser adecuadas para enseñar a los estudiantes sobre soluciones químicas. Algunas de las estrategias incluyen: primero, la Enseñanza magistral, este método de enseñanza implica que el docente sea el foco principal de la enseñanza y que los estudiantes sean receptores pasivos de la información. Esto hace que los estudiantes se aburran y pierdan interés en la materia,

como afirma Nisperuza y Valero (s.f) “la clase magistral hace referencia al método tradicional de enseñanza, con carácter netamente expositivo y donde el pilar fundamental es el docente que realiza exposición de un tema específico y los estudiantes son receptores de dicho discurso”. Segundo, la lectura del libro de texto, esto se da, pues el docente asigna la tarea de leer el libro de texto en lugar de presentar la información de una manera más interactiva y dinámica, lo que ocasiona que la información no se entienda completamente y que los estudiantes se confundan. Así mismo se evidencia la falta de ejemplos prácticos, en este sentido, se debe entender que la química es una materia que puede ser difícil de entender sin ejemplos prácticos. Si los docentes no proporcionan ejemplos cotidianos o experimentos para ilustrar los conceptos, puede ser difícil para los estudiantes comprender el material (PRR<sub>2</sub>) para Forero et al. (2016) el ejemplo es uno de los recursos de mayor eficiencia actualmente en todos los centros educativos para la práctica docente, dado que este permite poner a disposición de los aprendices los conceptos de manera que logren ser comprendidos de manera fácil y práctica.

Es así como para promover el aprendizaje efectivo de los estudiantes sobre soluciones químicas, los docentes pueden utilizar estrategias más interactivas y dinámicas, como la química en contexto, el aprendizaje colaborativo y la experimentación práctica, las cuales proporcionen respuestas y explicaciones más precisas y accesibles a los aprendices (PRR<sub>1</sub>)

Por otro lado, y con el fin de conocer un diagnóstico sobre los conocimientos que tuvieran los estudiantes sobre soluciones químicas se diseñó y estructuró un cuestionario diagnóstico de 17 preguntas que fue implementado a través de la herramienta de formularios de Google y aplicado a estudiantes del grado noveno del Instituto San

Francisco de Asís Pasto-Nariño. Todo esto con el objetivo de priorizar los saberes que debían ser incluidos posteriormente dentro de la propuesta didáctica implementada. Al revisar, analizar e interpretar los resultados luego de aplicar el cuestionario de diagnóstico.

En lo que tuvo que ver con la subcategoría de conocimiento, a las preguntas sobre soluciones químicas, se identificó que los alumnos no distinguen solutos, solventes y no identifican fórmulas de concentración ( $PCC_1$ ) (30%), así mismo no identifican los conceptos químicos ( $PCC_2$ ) (30%). Estos acontecimientos se pueden deber a la complejidad del tema, sus habilidades de aprendizaje y su experiencia previa en química. Algunos problemas comunes incluyen: Primero, la falta de comprensión de la terminología, ya que los estudiantes pueden tener dificultades para comprender la terminología específica de las soluciones químicas, como la molaridad, la molalidad, la normalidad, la concentración, entre otros. Segundo, la comprensión incompleta de los conceptos de soluciones químicas, los cuales pueden ser difíciles de entender, especialmente si no están vinculados a experiencias prácticas. Tercero, a problemas matemáticos, las soluciones químicas a menudo se expresan en términos matemáticos y esto puede ser difícil para los estudiantes que no estén cómodos con las matemáticas. Cuarto, la falta de práctica, las soluciones químicas a menudo involucran cálculos y este proceso puede ser un reto para aquellos alumnos que no están acostumbrados a ese tipo de trabajo. Quinto, la visualización de la composición y propiedades de las soluciones a menudo puede ser un desafío para los estudiantes (Umbarila, 2014).

Por ello, para superar estas dificultades, es importante que los estudiantes tengan tiempo suficiente para practicar y trabajar en ejercicios relacionados con soluciones químicas. También es importante que los profesores utilicen varios ejemplos y analogías

para ayudar a los estudiantes a comprender los conceptos detrás de las soluciones químicas. La interactividad y el aprendizaje práctico pueden ayudar a visualizar mejor el proceso. En este caso la química en contexto, puede ser una buena iniciativa.

Al igual que al ser uso del instrumento de observación directa y la entrevista se evidenció como la docente debe recordar a los estudiantes las unidades de concentración al inicio de la clase (PCC<sub>3</sub>), al presentarse esta dificultad, es posible que necesiten más explicaciones o ejemplos para comprender los conceptos. Es importante que el maestro proporcione recursos adicionales, como videos, ejercicios prácticos y explicaciones detalladas para ayudar a los estudiantes a comprender completamente los conceptos. Además, los alumnos pueden necesitar más práctica y retroalimentación para asegurarse de que comprendan cómo calcular las unidades de concentración en soluciones químicas y cómo aplicar estos conceptos en problemas reales (Magwilang, 2017).

Por último, en lo que tuvo que ver con la subcategoría **relación docente/Estudiante**, los datos arrojaron que se presentan circunstancias como la indisciplina en el aula de clase (PRR<sub>1</sub>) (30%), juegos físicos muy bruscos entre estudiantes (PRR<sub>2</sub>) (20%), la no toma de apuntes de la clase (PRR<sub>3</sub>) (30%), el uso del teléfono constantemente por parte de los estudiantes (PRR<sub>4</sub>) (20%). Sobre lo anterior se debe decir que esta problemática se agudiza por la gran cantidad de estudiantes en el aula: si hay muchos estudiantes en el aula, puede ser difícil para el docente controlar el comportamiento de todos ellos. En este caso, sería recomendable dividir a los estudiantes en grupos más pequeños para facilitar la gestión y el control del grupo. Así mismo se evidencia la falta de respeto hacia el docente, en este sentido si los estudiantes no respetan al docente, es probable que no obedezcan sus instrucciones o que interrumpan la clase. En este caso, el

docente debería establecer claramente las normas de comportamiento en el aula y hacerlas cumplir de manera consistente.

Igualmente se evidenció una falta de interés de los estudiantes, es decir algunos aprendices no están interesados en los temas que se están enseñando, por lo que es difícil mantener su atención. En este caso, el docente podría utilizar técnicas de enseñanza activa que involucren a los estudiantes en el proceso de aprendizaje y que fomenten su participación.

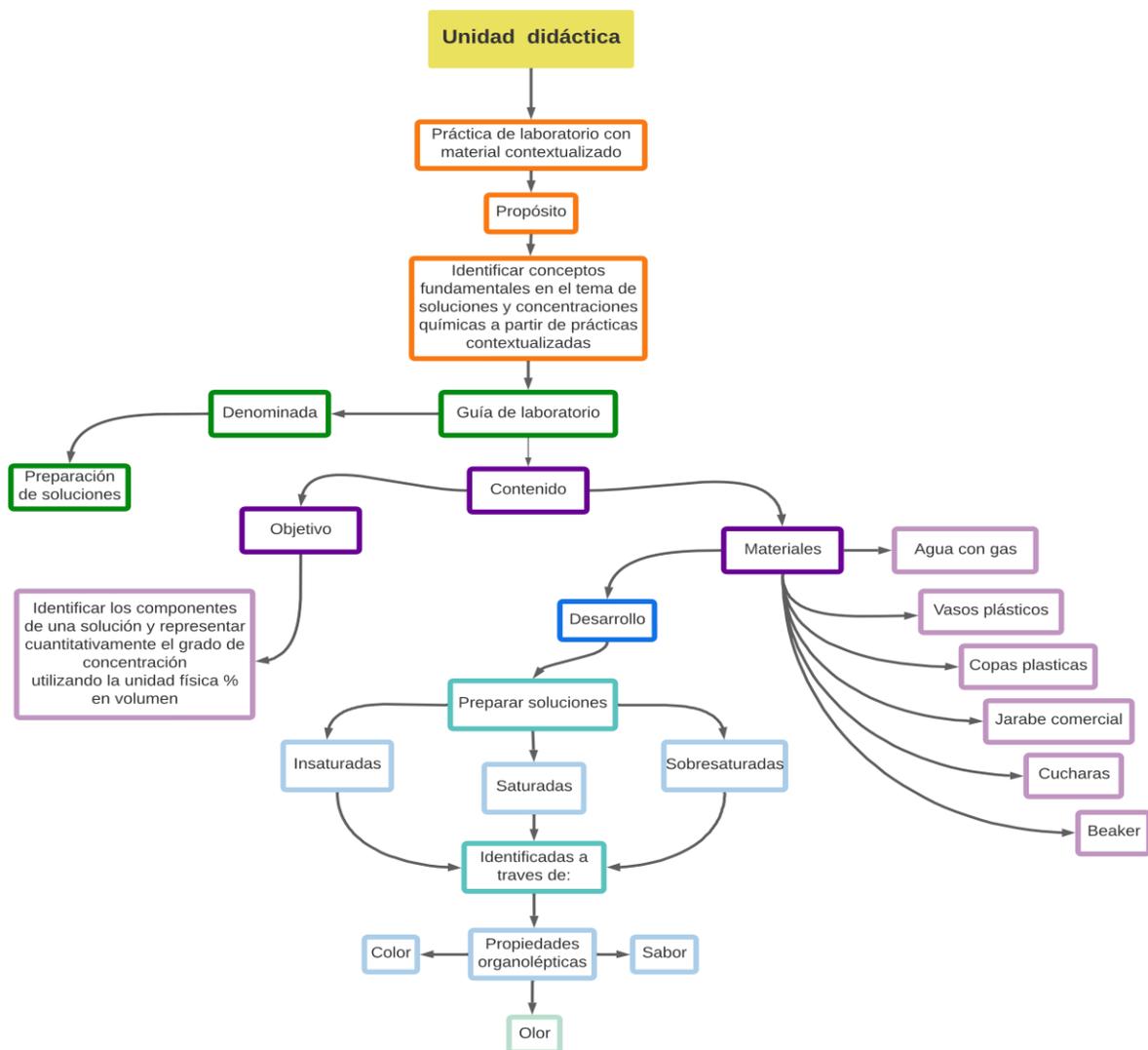
En este contexto, también se presenta un comportamiento disruptivo de algunos estudiantes, por lo que se hace difícil mantener el control de la clase. En este caso, el docente debería aplicar medidas disciplinarias adecuadas, como llamadas de atención o sanciones, según corresponda. En resumen, el control de grupo en clases de química puede ser desafiante para los docentes debido a diversos factores. Para superar estas dificultades, es recomendable establecer claramente las normas de comportamiento, utilizar técnicas de enseñanza activa e involucrar a los estudiantes en el proceso de aprendizaje. También es importante aplicar medidas disciplinarias adecuadas de manera coherente para mantener el orden en el aula (Cubero, 2004).

#### **Diseño y aplicación de la estrategia basada en las prácticas de laboratorio**

En la figura 4 se muestra un esquema ilustrativo que resume las etapas del diseño e implementación de la estrategia didáctica.

#### **Figura 4**

*Procedimiento en la ejecución de la estrategia*



*Nota:* Fuente: Propia de la Investigación

Teniendo en cuenta la etapa de diagnóstico y la revisión documental, la estrategia se encaminó a identificar conceptos fundamentales en el tema de soluciones y concentraciones químicas a partir de prácticas de laboratorio contextualizadas. Para esto se elaboró la guía de laboratorio ([Ver anexo C](#)) sobre preparación de soluciones, tomando como referente el protocolo del colegio. En esta guía se encuentra el contenido que los estudiantes de manera grupal empiezan a descubrir, partiendo del objetivo que es identificar los componentes de

una solución y representar cuantitativamente el grado de concentración utilizando la unidad física % en volumen.

Las prácticas de laboratorio contextualizadas son una herramienta fundamental para el docente, dado que le permite impartir una clase desde conocimientos reales para el estudiante y así despertar el interés del alumno, tal como menciona Espinosa-Rios et al. (2016) en su investigación denominada las prácticas de laboratorio: una estrategia didáctica en la construcción de conocimiento científico escolar, la cual presenta un paradigma constructivista. Su desarrollo se basa en la formulación de un diagnóstico para tener en cuenta los conocimientos previos de los alumnos de undécimo grado en el tema de reacciones químicas, posteriormente se crean guías de laboratorio de acuerdo al grado al cual pertenecían los estudiantes y por ultimo está la evaluación de los conocimientos adquiridos al aplicar la estrategia. Los resultados indican que en las prácticas de laboratorio contextualizadas la motivación y el interés eran mayores en los aprendices, lo cual permitió el desarrollo de nuevas destrezas y habilidades, por lo tanto, en la evaluación final se comprobó que, estas prácticas permiten fortalecer el tema de interés en los estudiantes.

El desarrollo procedimental inicia con la conformación de grupos colaborativos de tres integrantes y su finalidad es preparar tres tipos de soluciones, insaturadas, saturadas y sobresaturadas explicadas en la guía de laboratorio que se facilitó a cada grupo, dicho comportamiento se ilustra en la figura 5.

**Figura 5.**

*Disposición de estudiantes en el laboratorio de química para desarrollar la estrategia*



Se da inicio a la práctica de laboratorio, para lo cual el conocimiento teórico adquirido en el aula de clase es fundamental, puesto que se encontrarán con conceptos que les serán familiar en el desarrollo de la misma, por otro lado, los integrantes del grupo analizan cada situación de la guía de laboratorio, de manera que logran compartir ideas entre ellos, esto es importante puesto que se empieza a indagar sobre el grado de conocimiento que inicialmente maneja los alumnos y el conocimiento que después de la práctica pueden adquirir. Según López y Tamayo (2012) en su estudio denominado las prácticas de laboratorio en la enseñanza de las ciencias naturales mencionan que las prácticas le otorgan al estudiante la capacidad de entender cómo se organiza el pensamiento científico, cómo está inmerso en la sociedad, en la cultura y la experimentación sin necesidad de ser riguroso en la medida de una preparación específica, además, argumenta que la parte experimental apoya las clases teóricas con la finalidad de despertar curiosidad en el aprendiz, ayudar en la resolución de problemas y analizar fenómenos que interactúan en su cotidianidad. Por consiguiente, el estudiante tiene la libertad de preparar soluciones

bajo las indicaciones de un modelo guía, que le serán el insumo primordial para terminar con éxito su práctica.

El acompañamiento a los estudiantes debe estar encaminado a fortalecer las falencias que presentan en un tema específico, es por ello, que en el desarrollo de la sesión se acompaña a cada grupo de manera que se logre vincular el acompañamiento como una acción humana y consiente que motive al estudiante a aprender desde su propia naturaleza (Puerta, 2016, p. 4) lo descrito con anterioridad se resume en la figura 6

### **Figura 6**

*Acompañamiento a estudiantes en el desarrollo de la práctica de laboratorio*



Como actividad sujeta a la práctica de laboratorio está la entrega final de un informe, el cual invita al estudiante a reconocer la importancia del trabajo teórico en el aula. Posteriormente, le permite especificar problemas, preguntas, comportamientos, el diseño utilizado en el desarrollo, los resultados encontrados y las posibles conclusiones formuladas (Espinoza-Rios et al., 2016) los informes facilitan la comprensión de un

fenómeno estudiado y por ende desarrolla habilidades de análisis en el investigador. La acción de los apuntes lleva al sujeto a plasmar conceptos o hallazgos científicos a través de su lenguaje coloquial que a corto plazo favorece la comprensión y divulgación de los mismos a través del informe. Las notas en una experimentación son fundamentales dado que se compara al estudiante como un científico, los cuales elaboran un informe final para expresar todos los resultados encontrados. La figura 7 indica la manera en la cual los estudiantes toman sus propios apuntes

### **Figura 7**

*Apuntes propios de los estudiantes sobre comportamientos encontrados en las soluciones químicas preparadas*



Se logró el objetivo planteado en la guía de laboratorio, el cual es la preparación de los tres tipos de soluciones mencionados. El cambio de color en el producto final motiva a los estudiantes a indagar por qué sucede dicho fenómeno, por tanto, mencionamos que el cambio en la coloración ayuda a los estudiantes a retener información relevante a largo

plazo. Asimismo, la parte experimental le otorga al estudiante el uso de propiedades organolépticas para identificar por medio del sabor, olor y color cuando una solución es insaturada, saturada y sobresaturada. Los estudiantes empezaron a obtener las soluciones, en esta ocasión únicamente se limitaron a observar los cambios de coloración y analizar a qué se debe ese cambio.

Para Gonzales y Palomeque (2017) la organoléptica en las ciencias está relacionada a construir nuevas maneras de modificar los conocimientos, las ideas, los sentimientos, es un proceso constructivo que invita al estudiante a retener información con mayor facilidad. Su finalidad se desglosa de una memorización y se encamina a una experimentación vivencial donde la experiencia será el conocimiento a poner en práctica en cualquier escenario. Las figuras 8 y 9 plasma la solución insaturada, saturada y sobresaturada preparada por los estudiantes en el laboratorio de química.

### **Figura 8**

*Soluciones preparadas por los estudiantes, teniendo en cuenta las indicaciones de la guía de laboratorio*



**Figura 9**

*Aplicación de propiedades organolépticas para identificar soluciones insaturadas, saturadas y sobresaturadas*



Las prácticas de laboratorio contextualizadas permiten en cualquier área de conocimiento centrar la enseñanza a partir de escenarios de interés para el estudiante, el hacer uso de materiales que son propios de la cotidianidad del aprendiz para realizar experimentos sencillos en el laboratorio y explicar un tema complejo facilita el aprendizaje

y toma a los alumnos como figura primordial en el proceso de formación. El laboratorio apoya y fomenta el proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias, puesto que el estudiante cuestiona sus saberes y los confronta con su propia realidad. Otra de sus ventajas radica en que el estudiante puede comprobar a partir de la experimentación la teoría brindada en un aula de clase, creando así procesos conceptuales, procedimentales y actitudinales. Una ventaja primordial de las prácticas de laboratorio contextualizadas se ve plasmada en los centros educativos que carecen de recursos, donde no es necesario un laboratorio sofisticado sino un espacio y materiales que desde el mismo contexto se pueden adquirir fortaleciendo así las competencias científicas (Ladino y Morales, 2021, p. 8).

De esta manera se logra dar por culminado el diseño y aplicación de la estrategia didáctica denominada prácticas de laboratorio con material contextualizado en los grados novenos del Instituto San Francisco de Asís Pasto-Nariño.

Por lo tanto, se ha logrado el objetivo general que hace referencia a la implementación de una estrategia didáctica para mejorar el aprendizaje de soluciones químicas. Los informes de laboratorio entregados permitieron al equipo de investigación identificar que la estrategia sí fortalece el aprendizaje del tema dado que muchos de los estudiantes asimilan conceptos químicos con mayor facilidad. La figura 10 denota el aseo al laboratorio que realizaron los investigadores una vez terminada la práctica con los tres grados novenos, dado que fue una zona que facilitaron desde el Instituto e inicialmente se encontraba en perfectas condiciones higiénicas.

Cabe resaltar que todo el procedimiento anteriormente descrito se llevó paulatinamente con todos los grados novenos del Instituto San Francisco de Asís.

## **Evaluación de la estrategia sobre el tema de soluciones química**

Con el fin de dar cumplimiento al tercer objetivo específico planteado en la presente investigación, el cual es evaluar las conceptualizaciones posteriores alcanzadas por los estudiantes del grado noveno con respecto a las soluciones químicas se realizó la última sesión de trabajo denominada “actividad de cierre”, la cual inició con la organización de los diferentes grupos de trabajo y la entrega de la correspondiente guía. Posteriormente, y trabajando de manera colaborativa, se les entregó a los estudiantes la guía de laboratorio para que con ayuda de esta puedan preparar y socializar la solución haciendo uso de elementos cotidianos, lo cual debían hacer utilizando los aprendizajes adquiridos durante las sesiones de clases anteriores. Al respecto, hubo una muy buena participación por parte de cada grupo de trabajo, con la que se logró evidenciar la correcta apropiación de la mayoría de los saberes abordados.

Por último, a los estudiantes se les compartió una prueba de evaluación que tenía como objetivo evaluar la intervención pedagógica aplicada a través de preguntas conceptuales y de resolución de problemas relacionados con el tema de las soluciones químicas. Después de que todos los estudiantes registraron sus respuestas, se recopilaron, analizaron e interpretaron los resultados para determinar el grado de comprensión de los diferentes conceptos enseñados. Además, se examinó la percepción que los estudiantes tenían sobre el aprendizaje de las temáticas relacionadas con las soluciones químicas. Los resultados se expresan a continuación:

A la pregunta ¿una solución química es un sistema?, en la prueba final un 79% de los estudiantes respondieron de manera positiva, al exponer que es algo homogéneo constituido por más de un componente y separable en sus componentes solamente por

medio químico, mejorando el 49% de respuestas afirmativas que se dieron en la prueba de diagnóstico. En este contexto, se puede decir que se alcanzaron lo que proponen los códigos PCC<sub>1</sub> y PCC<sub>2</sub>, es decir identificar que una mezcla heterogénea es aquella en la que se pueden distinguir a simple vista o mediante métodos físicos los diferentes componentes que la conforman. Estos componentes pueden separarse utilizando técnicas como cribas, filtros, decantación y lixiviación. A diferencia de las sustancias puras, en las mezclas los componentes se encuentran en proporciones variables y no tienen propiedades químicas definidas.

Estos resultados son comparables con la investigación hecha por Castellanos (2017), titulada prácticas de laboratorio para promover el aprendizaje significativo del material y seguridad en el laboratorio, características de metales y no metales y formación de compuestos inorgánicos. Dentro de su análisis de resultados expresa un mejoramiento significativo en el proceso de aprendizaje de los estudiantes de décimo grado de la Institución Educativa Palestina (Huila), creando una trayectoria desde una enseñanza tradicional a experiencias prácticas contextualizadas. Esta estrategia se articula desde el diagnóstico, el cual les permite identificar dificultades de aprendizaje en los alumnos, por lo tanto, se articula una unidad didáctica encaminada a fortalecer estas falencias.

Asimismo, Landau et al. (2014) llevaron a cabo una investigación en el aula que tenía como finalidad identificar si la experimentación contribuye a un aprendizaje significativo en el tema de soluciones en estudiantes universitarios. La evaluación de pre-test arrojó que el 50 % de la población estudio el tema de soluciones medianamente en el colegio y al hacer una pregunta relacionada a que indique si una solución es un sistema homogéneo o heterogéneo solo un 7 % acertaron a la pregunta mientras que al hacer el

mismo interrogante en el post-test se identificó que el 20 % de los estudiantes acertaron a la pregunta. Por lo tanto, la experimentación en los estudiantes logró enriquecer conceptos abstractos que tenía sobre el tema de disoluciones.

Por otro lado, al proponer una situación problema relacionada con los tipos de soluciones que se pueden obtener al mezclar dos sustancias, se observó que el 60% pudo responder correctamente a lo que se estaba indagando, que estaba relacionado con el grado de conocimiento que tenían los estudiantes con respecto a las características de las soluciones diluidas, saturadas, concentradas y sobresaturadas, alcanzando lo expresado en los códigos PCC<sub>9</sub>, PCC<sub>10</sub> y PCC<sub>11</sub>. Es así, como los alumnos, entendieron de una manera más práctica y bajo una estrategia de química en contexto como en una solución o disolución, los componentes se encuentran en diferentes proporciones o cantidades, y que el componente presente en mayor cantidad se denomina solvente, mientras que el componente presente en menor cantidad es el soluto. Además, es importante destacar que el solvente es aquella sustancia que disuelve al soluto y que, por lo general, se encuentra en estado líquido.

Finalmente, se puede afirmar que la enseñanza en el grupo noveno fue intervenida de manera pedagógica. Se identificó que algunos estudiantes ya poseían conocimientos previos acerca de soluciones químicas, sin embargo, carecían de una comprensión básica del tema y de otros aspectos más específicos. Con base en esta información, se diseñó una unidad didáctica que fue implementada posteriormente, la cual buscó fortalecer los conocimientos que no fueron adquiridos y reforzar los que ya se poseían.

Para lograr una mejor comprensión del tema, se incorporó la química en contexto en el proceso de enseñanza - aprendizaje. El uso de herramientas como las prácticas de

laboratorio haciendo uso de materiales y reactivos contextualizados tuvo un impacto positivo en el fortalecimiento de los conocimientos de los estudiantes, quienes mejoraron su capacidad y habilidad para analizar, proponer soluciones y explicar fenómenos relacionados con las soluciones químicas (Prins et al., 2018). Esto se evidenció en los resultados de las pruebas aplicadas al inicio y al final del proceso de aprendizaje.

Se observó que la inclusión de actividades más dinámicas y participativas, mediadas por la química en contexto, aumentó la motivación e interés de los estudiantes por el tema. Esto permitió una mejora en la percepción que algunos de ellos tenían sobre la química (Palacio, Pascual & Moreno, 2021). Es posible identificar una oportunidad de mejora en la institución, relacionada con la transformación continua de la manera en la que se enseña la química, basada en actividades más cooperativas y experimentales que se relacionen con situaciones cotidianas.

La estrategia de química desde el contexto que se implementó permitió alcanzar aprendizajes más significativos y relevantes. Se utilizaron diferentes situaciones problema y se establecieron conexiones entre el contexto cotidiano y los saberes científicos, lo que facilitó el desarrollo de competencias relacionadas con la explicación de fenómenos y la comunicación de ideas (Moraga et al., 2019)

Este tipo de aprendizaje logra despertar el interés de los estudiantes, ya que los hace pensar en cómo proponer soluciones a problemas que se relacionan con su contexto. Además, se les enseña a buscar saberes que les ayuden en su proceso formativo, lo que los convierte en seres más autónomos. El uso de la química desde el contexto, en combinación con la intervención pedagógica realizada en el estudio, tuvo un impacto positivo en la apropiación de saberes de los estudiantes.

## Conclusiones

Tras el análisis dentro del diagnóstico podemos decir que fue muy útil a la hora de diseñar la estrategia, en él se encontró que los estudiantes si bien conocían el tema de soluciones químicas, les hacía falta articular dichos conocimientos de manera experimental y que lo aprendido no fuese olvidado a medida que se implementaran otras temáticas. Para ello se diseñó una guía de laboratorio para la intervención, haciendo énfasis en la química en contexto, estrategia principal del proyecto. Al implementar la estrategia se obtuvo una serie de resultados positivos que fueron evidentes en el momento de evaluar la misma a través de un cuestionario, tal como se evidencia en el anexo.

La estrategia de Química en Contexto puede ser una herramienta versátil para dar a conocer o reforzar alguna temática que los estudiantes necesiten, puesto que no se limita a un tema específico, sino que a través de elementos cotidianos es más sencillo comprender conceptos teóricos.

La Química es una ciencia que requiere dedicación y un continuo estudio para alcanzar las competencias planteadas por cada Institución. La estrategia de Química en Contexto es una ayuda al momento de verificar los conceptos vistos en clase, no obstante, no reemplaza la asesoría del docente y la responsabilidad del estudio independiente.

Teniendo en cuenta los resultados, se concluye que la estrategia didáctica química en contexto si facilita un mayor aprendizaje en el tema de soluciones químicas, ya que por encima del 50 % los estudiantes mostraron una aceptación y mayor comprensión en las preguntas realizadas dentro de la evaluación de la estrategia.

Asimismo, se concluye que se debe replantear los momentos evaluativos dentro del aula, ya que la mayoría de los estudiantes muestran un rechazo a dichas modalidades que se

utilizan, por lo tanto, como se describe en el análisis de resultados los estudiantes no sienten una motivación lo suficientemente eficaz por el espacio académico.

La implementación de materiales concretos como audiovisuales, lúdicos y tecnológicos son fundamentales para que el aprendizaje sea más interactivo, con el fin de que los estudiantes muestren una mayor comprensión de diferentes conceptos relacionados al tema. Resultado que se pudo observar al hacer uso de la química en contexto con estudiantes de noveno grado del Instituto San Francisco de Asís en el tema de soluciones químicas.

Para ilustrar mejor los resultados se realizó la implementación de la estrategia haciendo uso de materiales cotidianos que le permitieran a los estudiantes tener un mejor acercamiento a su cotidianidad, por otro lado, se puede decir que el material utilizado es de muy fácil consecución ya que su costo es muy bajo dentro del mercado, lo que facilita que la estrategia pueda ser replicada.

## **Recomendaciones**

La enseñanza de la Química debe asistir, dirigir y guiar el proceso de aprendizaje de los niños en determinadas situaciones, atendiendo problemáticas presentes en el contexto educativo, en este caso destacando dos de ellas: las conductas agresivas o mal comportamiento que se pueden mejorar haciendo uso de diferentes metodologías que faciliten la estructuración de estrategias, las cuales permiten aprovechar las actividades planteadas para disminuir dichas conductas y la inclusión como factor constante en todos los centros educativos, la cual permite optar por diferentes herramientas y estrategias flexibles para compartir un mensaje homogéneo con todos los estudiantes en el aula de clase sin excluir a ninguno.

Los licenciados en química dentro de su planificación y estructuración del currículo deben tener en cuenta las necesidades, capacidades e intereses del estudiante, de manera que permita cubrir las diferentes dificultades presentes en los educandos con la finalidad de que las clases se vuelvan exitosas y el proceso de enseñanza-aprendizaje sea más efectivo.

Es fundamental, dentro de la comunidad Institucional crear espacios de acompañamiento a los estudiantes, de manera que se pueda optar por un tiempo prudente para estar en constante diálogo con ellos, identificando dificultades en su proceso de aprendizaje.

Atender educandos con dificultades especiales ha sido uno de los impactos que sufren los futuros maestros, por lo tanto, para el licenciado en química en formación se hace pertinente la integración y complemento de más espacios con énfasis en inclusión, que le brinde al docente bases teóricas sobre el manejo adecuado de esta población.

La estrategia didáctica al ser un proceso continuo podría percibir un mejor resultado en materia de comprensión del tema al seguir con más sesiones donde los estudiantes estén en contacto con materiales de uso cotidiano comparando las fórmulas, las ideas y los resultados y siendo ellos mismos los constructores de su propio aprendizaje. Asimismo, el proceso de enseñanza motiva a la población especial a involucrarse en escenarios de fácil comprensión de conceptos desde su condición.

Es conveniente el diseño de una estrategia didáctica con diferentes enfoques desde la enseñanza de la química, dado que esto articula distintas estrategias que permiten al alumnado crear variadas perspectivas sobre el tema de estudio sin limitarse a una sola herramienta, además, el trabajar con estrategias que sean de interés para el educando, facilita la asimilación del aprendizaje dado que todo lo trabajado se realiza desde su conocimiento previo.

Establecer convenios interinstitucionales entre la Universidad y los colegios de manera que permitan flexibilidad y compromiso con base en las diversas investigaciones que se realicen dentro estos, dado que los resultados obtenidos de la intervención pedagógica le benefician a la Institución para identificar metodologías diferentes en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Además, la permisividad en los tiempos, en la entrega de documentación, en la intervención pedagógica, en la retroalimentación de mejoramiento y en la redacción de los hallazgos encontrados en la investigación debe ser constante en todo el proceso, dado que todo el desarrollo requiere un tiempo específico para poder ordenar la información recolectada.

## Referencias

- Abreu, O., Pla, R., Naranjo, M., & Rhea, S. (2021). La pedagogía como ciencia: su objeto de estudio, categorías, leyes y principios. *Revista información tecnología*, 32 (3), 131-140. <https://www.scielo.cl/pdf/infotec/v32n3/0718-0764-infotec-32-03-131.pdf>
- Acevedo, J., Vázquez, Á. y Manassero, M. (2003) Papel de la educación CTS en una alfabetización científica y tecnológica para todas las personas. *Revista electrónica de enseñanza de las ciencias*, 2 (2), 80-111. [http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen2/REEC\\_2\\_2\\_1.pdf](http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen2/REEC_2_2_1.pdf)
- Alcaraz Hoyos, M., Alcaraz Hoyos, Y. (2021). *Estrategias didácticas del modelo crítico social para el desarrollo de competencias en ciencias sociales* [Tesis de maestría en Educación, Universidad de la Costa] <https://repositorio.cuc.edu.co/bitstream/handle/11323/8482/Estrategias%20did%C3%A1cticas%20del%20modelo%20cr%C3%ADtico%20social%20para%20el%20desarrollo%20de%20competencias%20en%20ciencias%20sociales.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Alvarado, L. y García, M. (2008). Características más importantes del paradigma socio-crítico: su aplicación en investigaciones de educación ambiental y de enseñanza de las ciencias realizadas en el Doctorado de Educación del Instituto Pedagógico de Caracas. *Revista Universitaria de Investigación*, 9 (2), 187-202. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=41011837011>
- Arteaga, E., Armada, L. y Del Sol, J. (2017). La enseñanza de las ciencias en el nuevo milenio. Retos y sugerencias. *Universidad y Sociedad*, 8 (1), 169-176. <http://rus.ucf.edu.cu/>
- Atencia, M. y Escorcía, K. (2019). *Prácticas metodológicas de los docentes y su relación con la atención sostenida de los estudiantes* [Tesis de pregrado, corporación universidad de la costa] <https://repositorio.cuc.edu.co/bitstream/handle/11323/5918/PR%C3%81CTICAS%20METODOL%C3%93GICAS%20DE%20LOS%20DOCENTES%20Y%20SU%20RELACI%C3%93N%20.pdf?sequence=1>

- Austin, A., Hammond, N., Barrows, N., Gould, D & Gould, I. (2018). Relating motivation and student outcomes in general organic chemistry. *Chem. Educ. Res. Pract.*, 19, 331-341. <https://pubs.rsc.org/en/content/articlehtml/2017/rp/c7rp00182g>
- Ávila, O., Lorduy, D., Aycardi, M. y Flórez, E. (2020). Concepciones de docentes de química sobre formación por competencias científicas en educación secundaria. *Revista espacios*, 41 (46), 244-260. <https://www.revistaespacios.com/a20v41n46/a20v41n46p21.pdf>
- Ayyildiz, Y., & Tardan, L. (2018). Problem-based learning in teaching chemistry: enthalpy changes in systems. *Research in Science & Technological Education*, 36, 35-54. <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/02635143.2017.1366898>
- Badilla, L. (2006). Fundamentos del paradigma cualitativo en la investigación educativa. *Revista de Ciencias del Ejercicio y la Salud* 4 (1), 42-51. <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/pem/article/view/411/402>
- Caamaño, (2018). Enseñar química en contexto: un recorrido por los proyectos de química en contexto desde la década de los 80 hasta la actualidad. *Aureli Caamaño*, 29 (1), 21-54. <https://www.scielo.org.mx/pdf/eq/v29n1/0187-893X-eq-29-01-21.pdf>
- Cabrera-Morgan, L. (2017). La investigación-acción: una propuesta para la formación y titulación en las carreras de Educación Inicial y Primaria de una institución de educación superior privada de Lima. *Educación*, 26 (51), 137-157. <http://www.scielo.org.pe/pdf/educ/v26n51/a07v26n51.pdf>
- Castellanos, A. (2017). Prácticas de laboratorio para promover el aprendizaje significativo del material y seguridad en el laboratorio, características de metales y no metales y formación de compuestos inorgánicos. *Revista Criterios*, 24 (1), 235-262. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8736257>
- Cubero Venegas, C. (2004). La disciplina en el aula: Reflexiones en torno a los procesos de comunicación. *Revista Electrónica "Actualidades Investigativas en Educación"*, 4(2). <https://www.redalyc.org/pdf/447/44740202.pdf>

- Curdían-Fernández, A. (2007). *El paradigma cualitativo en la investigación socio-educativa*. Educativo Regional (IDER). <https://web.ua.es/it/ice/documentos/recursos/materiales/el-paradigma-cualitativo-en-la-investigacion-socio-educativa.pdf>
- Díaz, L., Torruco, U., Martínez, M. y Varela, M. (2013). La entrevista, recurso flexible y dinámico. *Investigación en Educación Médica*, 2 (7), 162-167. <https://www.redalyc.org/pdf/3497/349733228009.pdf>
- Díaz-Sanjuán, L. (2011). *La observación* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)]. Archivo digital. [http://www.psicologia.unam.mx/documentos/pdf/publicaciones/La\\_observacion\\_Lidia\\_Diaz\\_Sanjuan\\_Texto\\_Apoyo\\_Didactico\\_Metodo\\_Clinico\\_3\\_Sem.pdf](http://www.psicologia.unam.mx/documentos/pdf/publicaciones/La_observacion_Lidia_Diaz_Sanjuan_Texto_Apoyo_Didactico_Metodo_Clinico_3_Sem.pdf)
- Espinosa-Ríos, E., Gonzales-López, K. y Hernández-Ramírez, L. (2016). Las prácticas de laboratorio: una estrategia didáctica en la construcción de conocimiento científico escolar. *Educación*, 12 (1), 266-281. <http://www.scielo.org.co/pdf/entra/v12n1/v12n1a18.pdf>
- Fong, R., Orozco, J., & Herrera, J. (2020). La profesionalización docente ante las dificultades en la enseñanza: caso de educación primaria, secundaria y medio superior. *REEA*. 6 (2), 163-183. Centro Latinoamericano de Estudios en Epistemología Pedagógica. <http://www.eumed.net/rev/reea>
- Forero, N., Bareño, R., Duarte, N. (2016). La importancia del uso del ejemplo en estudiantes de ingeniería para fortalecer el auto-aprendizaje. *Ingenium* 17 (34). Pág. 136-146. <http://revistas.usbbog.edu.co/index.php/Ingenium/article/view/2743/2403>
- Furió, C. (2018). Dificultades conceptuales y epistemológicas en el aprendizaje de los procesos químicos. *Revista educación química*, 11 (3), <http://revistas.unam.mx/index.php/req/article/view/66442>
- Galagovsky, L., Pégola, M. (2017). Química en contexto. una experiencia didáctica en argentina. *Enseñanza de las ciencias*, n.º extraordinario, 619-623. <https://raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/334635/425480>

- García-Muñoz, T. (S.F). El cuestionario como instrumento de investigación/evaluación. [http://www.univsantana.com/sociologia/El\\_Cuestionario.pdf](http://www.univsantana.com/sociologia/El_Cuestionario.pdf)
- Gonzales, A., Palomeque, L. (2017). Integración de estrategias didácticas y neurocientíficas para mejorar la motivación y el aprendizaje en cursos de química básica. *Entre Ciencia e Ingeniería*, 21 (11), 89-94. <http://www.scielo.org.co/pdf/ecei/v11n21/1909-8367-ecei-11-21-00089.pdf>
- Hernández, D. Meyer, E. y Moreno, L. (2018). *Estrategias cognitivas para la comprensión lectora de textos narrativos en estudiantes de segundo grado de educación básica primaria en una Institución Educativa de la Ciudad Barranquilla* [Tesis de maestría, Universidad del Norte]. <http://manglar.uninorte.edu.co/bitstream/handle/10584/7545/dayni.pdf?sequence=1>
- Instituto San Francisco de Asís, (2007). Proyecto Educativo Institucional.
- Izquierdo, M. (2019). Química general. Una aproximación histórica. *Educación Química*, 30 (3), 1-3. <https://www.revistas.unam.mx/index.php/req/article/view/70007>
- King, T., Winner, E, & Ginns, I. (2010). Engaging middle school students in context-based science: one teacher's approach. <https://eprints.qut.edu.au/46288/1/46288.pdf>
- Ladino, B. y Morales, C. (2021). *Fortalecimiento de la enseñanza de las propiedades de la materia a través de prácticas experimentales con sustancias del entorno* [Tesis de pregrado, Universidad Católica de Manizales] [https://repositorio.ucm.edu.co/bitstream/10839/3371/1/Fortalecimiento\\_ensenanza\\_propiedades\\_materia\\_practicas\\_experimentales\\_sustancias\\_entorno.pdf](https://repositorio.ucm.edu.co/bitstream/10839/3371/1/Fortalecimiento_ensenanza_propiedades_materia_practicas_experimentales_sustancias_entorno.pdf)
- Landau, L., Ricchi, G. y Torres, N. (2014). Disoluciones: ¿Contribuye la experimentación a un aprendizaje significativo? *Educ. quim.*, 25(1). Pág. 21-29. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0187893X14705191>
- López, A. y Tamayo, O. (2012). Las prácticas de laboratorio en la enseñanza de las ciencias naturales. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos (Colombia)*, 8(1), 145-166. <https://www.redalyc.org/pdf/1341/134129256008.pdf>

- Luna-Guijón, G., Nava-Cuahutle, A. y Martínez-Cantero, D. (2022). El diario de campo como herramienta formativa durante el proceso de aprendizaje en el diseño de información. *Zincografía*, 6(11), 245-264. <https://doi.org/10.32870/zcr.v6i11.131>
- Magwilang, E. (2017). International Journal of Learning, Teaching and Educational Research. *International Journal of Learning*, 15(4). <http://www.ijlter.org/index.php/ijlter/article/view/670>
- Malagón, M. (2013). Soluciones químicas. [https://ciencia.lasalle.edu.co/ova\\_ciencias\\_basicas/37/](https://ciencia.lasalle.edu.co/ova_ciencias_basicas/37/)
- Martínez, Z. (2021). *Reacciones químicas en contexto para contribuir al desarrollo del pensamiento científico* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Colombia]. <https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/79455/1053839559.2021.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Montalván, F. (2020). Actividades experimentales para el desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje de la química en 9nogrado. Décima conferencia científica internacional, Universidad de Holguín. <https://eventos.uho.edu.cu/index.php/ccm/cc10/paper/view/5189/2343>
- Moraga, S., Espinet, M. y Merino, C. (2019) El contexto en la enseñanza de la química: Análisis de secuencias de enseñanza y aprendizaje diseñadas por profesores de ciencias de secundaria en formación inicial. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 16 (1). <https://doi.org/10.25267/RevEurekaensendivulgcienc.2019.v16.i1.1604>
- Moreno, L. y Calvo, M. (2019). ¿Cómo presentan la historia de la química los libros de texto de Educación Secundaria? Un análisis desde la didáctica y los estudios históricos de la ciencia. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 16 (1). <https://doi.org/10.25267/RevEurekaensendivulgcienc.2019.v16.i1.1101>
- Nidup, Y., Zangmo, S., Rinzin, Y., Yuden, S., Subba, H. R. & Rai, J. (2021). The Perception of Class X Students of Phuentsholing Higher Secondary School towards Chemistry. *Anatolian Journal of Education*, 6(1), 51-66. <https://doi.org/10.29333/aje.2021.614a>

- Nisperuza, N. y Valero, M. (s.f). Percepción de las ventajas y desventajas de la clase magistral y el de análisis de casos para el desarrollo de la competencia de la comunicación jurídica.  
[https://repository.ugc.edu.co/bitstream/handle/11396/4228/Percepci%C3%B3n\\_ventajasdesventajas\\_clasemagistral\\_comunicaci%C3%B3njuridica.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repository.ugc.edu.co/bitstream/handle/11396/4228/Percepci%C3%B3n_ventajasdesventajas_clasemagistral_comunicaci%C3%B3njuridica.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Nolasco, M. (2013). Estrategias de enseñanza en la educación. Revista y boletines científicos, Universidad de Autónoma del Estado de Hidalgo, México.  
<https://www.uaeh.edu.mx/scige/boletin/prepa4/n4/e8.html>
- Ordaz, G. y Britt, M. (2018). Los caminos hacia una enseñanza no tradicional de la química. *Revista Electrónica “Actualidades Investigativas en Educación”*, 18 (2), 1-10.  
<https://www.scielo.sa.cr/pdf/aie/v18n2/1409-4703-aie-18-02-559.pdf>
- Ortolani, A., Falicoff, C., Domínguez, J. y Odetti, H. (2012). Aplicación de una propuesta de enseñanza sobre el tema «Disoluciones» en la escuela secundaria. Un estudio de caso. *Educación química*, 23(2), 212-221.  
<https://www.scielo.org.mx/pdf/eq/v23n2/v23n2a8.pdf>
- Palacio, A., Pascual, V. y Moreno, D. (2021). Wall-E: Ciencia en contexto para formar docentes. *Educación química*, 32 (5).  
[https://www.researchgate.net/publication/355055329\\_Wall-E\\_Ciencia\\_en\\_contexto\\_para\\_formar\\_docentes](https://www.researchgate.net/publication/355055329_Wall-E_Ciencia_en_contexto_para_formar_docentes)
- Palmer, W. (2022). Making the Complex History of Chemistry Accessible: Edgar Fahs Smith (1854–1928), Chemical Researcher, Administrator, Educator, and Student of Chemistry’s History. In: Geelan, D., Nichols, K., McDonald, C.V. (eds) Complexity and Simplicity in Science Education. Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-79084-4\\_10](https://doi.org/10.1007/978-3-030-79084-4_10)
- Parga, D. y Piñeros, G. (2018). Enseñanza de la química desde contenidos contextualizados. *Educación química*, 29 (1), 55-64. <https://www.scielo.org.mx/pdf/eq/v29n1/0187-893X-eq-29-01-55.pdf>

- Parra, K (2014). El docente y el uso de la mediación en los procesos de enseñanza y aprendizaje. *Revista de Investigación*, 38, (83), 155-180. [http://ve.scielo.org/scielo.php?pid=S1010-29142014000300009&script=sci\\_abstract](http://ve.scielo.org/scielo.php?pid=S1010-29142014000300009&script=sci_abstract)
- Penn, M., & Ramnarain, U. (2019). South African university students' attitudes towards chemistry learning in a virtually simulated learning environment. *Chem.Educ.Res. Pract*, 20, 699-709. <https://pubs.rsc.org/en/content/articlehtml/2019/rp/c9rp00014c>
- Peres, F. (2019). Bitácora de laboratorio: una investigación en la enseñanza de la química en nivel superior. *Educación química*, 29 (2), <https://doi.org/10.22201/fq.18708404e.2018.2.63706>
- Prins, G., Bulte, A., & Pilot, A. (2018). Designing context-based teaching materials by transforming authentic scientific modelling practices in chemistry. *International Journal of Science Education*, 40 (10), 1108-1135. <https://doi.org/10.1080/09500693.2018.1470347>
- Programa Internacional de Evaluación a Estudiantes (2018). *Informe Nacional de Resultados para Colombia - Pisa 2018*. <https://www.icfes.gov.co/documents/20143/1529295/Informe%20nacional%20de%20resultados%20PISA%202018.pdf>
- Proyecto Educativo Institucional (2021). Instituto San Francisco de Asís de Pasto.
- Pryde, L. (2008). Teaching and Learning with Chemistry in Context. *Educación química*, 19 (4), 289-294. [https://www.researchgate.net/publication/268376353\\_Teaching\\_and\\_Learning\\_with\\_Chemistry\\_in\\_Context](https://www.researchgate.net/publication/268376353_Teaching_and_Learning_with_Chemistry_in_Context)
- Puerta, C. (2016). El acompañamiento educativo como estrategia de cercanía impulsadora del aprendizaje del estudiante. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, (49), 1-6. <https://www.redalyc.org/pdf/1942/194247574001.pdf>
- Quijano, M. (2018). Enseñanza Basada en Contextos: Una vía hacia la Interdisciplinariedad del Currículo. *Revista Tecné, Episteme y Didaxis*. <https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/TED/article/view/8891/6672>

- Raviolo, A. (2019). Imágenes y enseñanza de la Química. Aportes de la Teoría Cognitiva del Aprendizaje Multimedia. *Educ. Quím*, 30 (2), 114-128. <https://doi.org/10.22201/fq.18708404e.2019.2.67174>
- Raviolo, A. y Farré, A. (2020). Aprendizaje conceptual del tema concentración de disoluciones: análisis de imágenes de libros de texto universitario. *Educación Química*, 31 (3), 119-133. <http://dx.doi.org/10.22201/fq.18708404e.2020.3.75733>
- Raynaudo, G. y Peralta, O. (2017). Cambio conceptual: una mirada desde las teorías de Piaget y Vygotsky. *Liberabit* 23 (1), 137-148. [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1729-48272017000100011&script=sci\\_abstract](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1729-48272017000100011&script=sci_abstract)
- Rayo, J. (2017). La desmotivación en clases de biología. Memorias del VII Encuentro Nacional de Experiencias en la Enseñanza de la Biología y la Educación Ambiental y II Congreso Nacional de Investigación en la Enseñanza de la Biología, 940 – 945. [https://www.researchgate.net/publication/317045478\\_LA\\_DESMOTIVACION\\_EN\\_CLASES\\_DE\\_BIOLOGIA](https://www.researchgate.net/publication/317045478_LA_DESMOTIVACION_EN_CLASES_DE_BIOLOGIA)
- Rekalde, I., Vizcarra, M. y Macazaga, A. (2014). La Observación Como Estrategia De Investigación Para Construir Contextos De Aprendizaje Y Fomentar Procesos Participativos. *Educación XXI*, 17 (1), 201-220 <https://www.redalyc.org/pdf/706/70629509009.pdf>
- Rodríguez, L (2014). Metodologías de enseñanza para un aprendizaje significativo de la histología. *Digital universitaria Unam*, 15 (1), 1-16. <http://www.revista.unam.mx/vol.15/num11/art90/art90.pdf>
- Salame, I., & Makki, J. (2021). Examining the Use of PhET Simulations on Students' Attitudes and Learning in General Chemistry II. *Interdisciplinary Journal of Environmental and Science Education*, 17 (4), 1-9. <https://www.ijese.com/download/examining-the-use-of-phet-simulations-on-students-attitudes-and-learning-in-general-chemistry-ii-10966.pdf>
- Sanmartí, N. y Márquez, C. (2017). Aprendizaje de las ciencias basado en proyectos: del contexto a la acción. *Revista de Educación científica*, 1 (1), 3-16. <https://doi.org/10.17979/arec.2017.1.1.2020>

- Truman, A. (2007). Contextualized Chemistry Education: The American experience. *International Journal of Science Education*, 28, 977-998. <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/09500690600702488?src=recsys>
- Umbarila, X. (2014). *Dificultades de aprendizaje del concepto de disolución: un análisis crítico de su enseñanza y una propuesta de mejora* [Tesis de doctorado en Educación, Universidad Pedagógica Nacional] <http://upnblib.pedagogica.edu.co/bitstream/handle/20.500.12209/82/TO-17734.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Valverde-Obando, L. (s.f). El diario de campo. *Revista trabajo social*. <https://www.binasss.sa.cr/revistas/ts/v18n391993/art1.pdf>
- Vargas, G. (2017). Recursos educativos didácticos en el proceso enseñanza aprendizaje. *Cuad. - Hosp. Clín.* 58 (1). [http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1652-67762017000100011#:~:text=La%20importancia%20del%20material%20did%C3%A1ctico,d%C3%A1ndole%20la%20sensaci%C3%B3n%20de%20indirecta](http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1652-67762017000100011#:~:text=La%20importancia%20del%20material%20did%C3%A1ctico,d%C3%A1ndole%20la%20sensaci%C3%B3n%20de%20indirecta)
- Vosniadou, S. (1994). Capturing and modeling the process of conceptual change. *Learning and instruction*, 4(1), 45-69. [https://doi.org/10.1016/0959-4752\(94\)90018-3](https://doi.org/10.1016/0959-4752(94)90018-3)
- Yin,Ch., & Kai, H. (2021). Effects of different ways of using visualizations on high school students' electrochemistry conceptual understanding and motivation towards chemistry learning. *Chem. Educ. Res. Pract* ,22, 786-801. <https://pubs.rsc.org/en/content/articlehtml/2021/rp/d0rp00308e>

## Anexos

### Anexo A. Cronograma

Actividades	Cronograma Intervención pedagógica Instituto San Francisco de Asís																							
	2022												2023											
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Propuesta de Investigación																								
Elaboración del proyecto de investigación																								
Corrección del proyecto de investigación																								
Observación participante																								
Entrevista																								
Implementación inicial																								
Aplicación de estrategia didáctica																								
Evaluación de estrategia didáctica																								
Segunda corrección																								
Ajuste de objetivos																								



## Anexo B. Matrices

### Diagnóstico

#### Observación participante

#### Recurrencias.

Recurrencias			
Observación participante	Estrategia didáctica	<p><b>PED<sub>1</sub></b> a los estudiantes no les gusta el momento evaluativo</p> <p><b>PED<sub>2</sub></b> Participación activa con ayuda del cuaderno</p> <p><b>PED<sub>3</sub></b> Explicación clara por parte de la docente</p>	<p><b>PED<sub>1</sub></b> 50 %</p> <p><b>PED<sub>2</sub></b> 25 %</p> <p><b>PED<sub>3</sub></b> 25 %</p>
	Formación docente	<p><b>PFD<sub>1</sub></b> No hay control de grupo por parte de la docente</p> <p><b>PFD<sub>2</sub></b> Uso de tablero constantemente y terminología resumida</p>	<p><b>PFD<sub>1</sub></b> 60 %</p> <p><b>PFD<sub>2</sub></b> 40%</p>
	Conocimiento	<p><b>PCC<sub>1</sub></b> No distinguen solutos, solventes y no identifican fórmulas de concentración</p> <p><b>PCC<sub>2</sub></b> No identifican conceptos químicos</p> <p><b>PCC<sub>3</sub></b> La docente recuerda a los estudiantes las unidades de concentración al inicio de la clase</p>	<p><b>PCC<sub>1</sub></b> 30%</p> <p><b>PCC<sub>2</sub></b> 30 %</p> <p><b>PCC<sub>3</sub></b> 40 %</p>
	Relación docente/Estudiante	<p><b>PRR<sub>1</sub></b> Demasiada indisciplina en el aula de clase</p>	<p><b>PRR<sub>1</sub></b> 30 %</p>

		<p><b>PRR<sub>2</sub></b> Juegos físicos muy bruscos entre estudiantes</p> <p><b>PRR<sub>3</sub></b> Los estudiantes no toman apuntes de la clase</p> <p><b>PRR<sub>4</sub></b> Los estudiantes hacen uso del teléfono constantemente</p>	<p><b>PRR<sub>2</sub></b> 20 %</p> <p><b>PRR<sub>3</sub></b> 30 %</p> <p><b>PRR<sub>4</sub></b> 20 %</p>
--	--	---	--

### *Agrupaciones*

<b>OBSERVACIÓN DIRECTA</b>	<b>OBSERVADOR 1</b>
9-3	<p>Primeramente, los estudiantes nos dan la bienvenida a su curso y presentamos nuestro proyecto de investigación y la razón de nuestra presencia durante ese día.</p> <p>Los estudiantes participan en las preguntas que realiza la docente, unos se concentran y otros hablan, la profesora escribe las concentraciones físicas en el tablero para recordar el tema. Algunos tienen una idea muy clara de lo que se pregunta. Mientras la docente escribe en el tablero, los estudiantes charlan, ella hace una pregunta y un estudiante levanta la mano para responder. En general, hay bastante indisciplina.</p> <p>La docente empieza a escribir en el tablero las concentraciones químicas, comienza por molaridad. En un momento, se escucha a la docente regañar a una estudiante, mientras tanto, otro estudiante se levanta. A continuación, se habla sobre el concepto de masa molar. Se percibe que mientras una persona habla, los demás también. Se empieza a hablar sobre el concepto de Molaridad y la equivalencia entre litros y mililitros. En seguida, se recuerda el concepto de Normalidad y lo que se debe tener en cuenta si es un ácido o una base.</p> <p>En un momento, golpea la puerta una persona diferente y les comparte una información a los estudiantes sobre la confirmación. Después, continuando con el tema, se hace un repaso sobre fracción molar.</p> <p>En general, los estudiantes están muy inquietos, y cuando la docente les recuerda que hay un quiz para la próxima clase, ellos se quejan y hablan al tiempo, sin entender qué quieren decir. Pero la docente continúa y les recuerda que se debe realizar el quiz de manera similar a los ejercicios que se dejaron en la clase pasada.</p>

Menciona que los estudiantes que no están presentes, deben estar al día con los apuntes del día presente. Cuando la docente pregunta si puede borrar el tablero, los estudiantes gritan al tiempo que no, ella pide hacer silencio y ellos siguen hablando. Una estudiante pide que se realice el quiz con cuaderno abierto y en binas, pero la docente se niega. En esta parte de la clase, un estudiante se levanta y le muestra su cuaderno a la docente, después regresa a su puesto. La mayoría están distraídos y hablan entre sí, solo se puede percibir a un estudiante anotar en su cuaderno. La docente empieza a resolver los ejercicios. Los anota en el tablero, en un momento se le cae el celular a una estudiante y la docente se molesta y le llama la atención. Finaliza la clase antes de tiempo porque no hay respeto por parte de los estudiantes.

## OBSERVADOR 2

- El salón de clase es muy pequeño y todos los estudiantes se encuentran dispersos
- Al iniciar la clase, la participación de los estudiantes es únicamente de algunos
- Un estudiante que se sienta adelante es muy participativo
- Muchos de los estudiantes se pasan la clase de un lugar a otro sin prestar mucha atención
- En la parte intermedia de la clase, la interacción alumno-docente es muy interesante
- No hay control del grupo por parte de la docente
- La participación activa en clase se da con ayuda del cuaderno, no manejan la temática por si solos
- La docente explica detalladamente el tema, pero la participación con ayuda del cuaderno es muy desorganizada
- Hay demasiada indisciplina en el aula de clase
- La docente hace uso intenso de tablero y utiliza terminología reducida, ejemplo: no escribe solución sino sln y algunos alumnos no identifican el significado
- Los estudiantes a lo largo de la clase están muy dispersos y hablan mucho con el compañero de a lado
- Una estudiante es el líder negativo del aula dado que hace mucho desorden y motiva a sus compañeros a seguir su ejemplo
- Al realizar participación desordenada, los estudiantes se dicen groserías unos a otros

- La mayoría de los estudiantes no distinguen cuánto vale 1 Kg y no identifican que significa Kg
- Algunos estudiantes le dicen cosas groseras a la docente en voz baja
- Existe demasiado ruido durante toda la clase
- La docente siempre pregunta por si hay dudas para resolver
- A los estudiantes no les gusta los momentos evaluativos, ya que la docente propuso realizar un quiz y empiezan a buscar excusas para no realizar nada
- La mayoría de los estudiantes utilizan el celular para jugar, realizar cálculos matemáticos y tomar fotografías de la explicación
- No toman apuntes en sus cuadernos
- No les gusta la temática de soluciones porque no entienden los ejemplos
- Los estudiantes proponen métodos para ser evaluados, por ejemplo, binas o cuaderno abierto
- Algunas estudiantes se tocan las manos, las manillas y no prestan atención a la clase
- La docente siempre interactúa con quienes tienen inquietudes
- Algunos estudiantes salen del curso sin pedir permiso a la docente
- Los estudiantes tienen dificultad para identificar solutos y solventes
- La docente utiliza diferente tinta para su explicación en algunos casos
- Algunos estudiantes permanecen preguntando en cuanto termina la jornada
- La docente tiene permiso de decomisar teléfonos durante su clase
- Muchas niñas se sientan en las millas de otras

### OBSERVADOR 3

- Poco manejo en la disciplina.
- Algunos estudiantes muestran malestar frente a diferentes didácticas.
- No les gustan las actividades como Quiz.
- Generan juegos de contacto físico bruscos.
- Generan indisciplina mientras la docente habla.
- Poca disposición frente a la temática de soluciones Química

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No siguen directrices dentro del aula de clases.</li> </ul>
9-1	<p><b>OBSERVADOR 1</b></p> <p>Se ingresa al siguiente salón de clases y un estudiante se retira por posible permiso. A continuación, hablamos para que los estudiantes nos conozcan y sepan por qué estamos ahí.</p> <p>La docente menciona que hay quiz de concentraciones físicas y químicas y los estudiantes se quejan, a continuación, sacan una hoja y llevan su cuaderno al escritorio de la profesora para ser revisado. Se organizan y comienzan a copiar lo que la docente escribe en el tablero.</p> <p>Después de pedirles que hagan silencio, los estudiantes se disponen a resolver su prueba, la docente nos asigna a un estudiante para poder ayudarlo en las posibles dudas que tenga, sin embargo, más adelante nos enteramos que son estudiantes de inclusión.</p> <p>La mayoría de estudiantes se dirigen a nosotros para que les ayudemos con sus dudas, se nota su falta de estudio porque no saben cómo despejar una fórmula o resolver los ejercicios. Otros estudiantes se levantan para pedirle ayuda a la docente y ella les responde que el quiz es para ellos y que deben estudiar en sus casas.</p> <p><b>OBSERVADOR 2</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desde que se inicia con la jornada existe demasiado desorden en el salón de clase</li> <li>• Los estudiantes son muy indisciplinados</li> <li>• Los estudiantes siempre están haciendo recocha de lo que dice la profesora</li> <li>• A los estudiantes no les gusta el momento de evaluación y buscan excusa para no hacerlo</li> <li>• Los alumnos hacen uso del celular para jugar y realizar cálculos en él</li> <li>• El trato entre los compañeros es grosero y hacia la docente también</li> <li>• Se hacen notas en papel y se tiran de un lugar a otro</li> <li>• No se levantan del puesto para ir a otro lugar, rastrillan todo el pupitre para ir donde quieren ir</li> <li>• Algunos alumnos utilizan auriculares durante la clase</li> <li>• No distinguen soluto y solvente</li> </ul> <p>No identifican fórmulas de concentración</p>

	<p><b>OBSERVADOR 3</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El grupo es más tranquilo</li> <li>• Poca disposición frente a las actividades</li> <li>• Mejor manejo de disciplina</li> <li>• Algunos estudiantes muestran buena participación</li> <li>• Juegos de contacto brusco</li> <li>• Los estudiantes pierden la concentración con gran facilidad</li> <li>• Algunos de los estudiantes comen Durante la clase.</li> <li>• El grupo es participativo.</li> <li>• Algunos estudiantes se muestran dispersos en otras actividades.</li> <li>• Mantiene poco aseo sobre el salón</li> <li>• Burlas hacia otros compañeros.</li> <li>• Algunos estudiantes son muy activos</li> </ul>
9-2	<p><b>OBSERVADOR 1</b></p> <p>Al ingresar al curso, la docente nos presenta y explicamos a los estudiantes la razón de nuestra presencia.</p> <p>La docente les dice que al día siguiente habrá quiz y los estudiantes se quejan, en general, nos disciplinados y respetuosos, en un momento se observa a un estudiante hablar con su compañera, mientras que la profesora le da permiso a una estudiante para ir al baño. Los estudiantes piden a la docente hacer un repaso sobre el tema visto en las anteriores clases.</p> <p>Se inicia por las concentraciones físicas, las preguntas que hace la docente son respondidas de forma incorrecta por parte de los estudiantes.</p> <p>Una estudiante pide hablar con la docente y se acercan dos compañeras más. En ese momento, todos los demás se dispersan y hablan entre sí.</p> <p>La docente menciona que hará un paréntesis, habla de una situación particular y del cumplimiento que deben tener los estudiantes.</p> <p>En seguida, la docente retoma el tema y los estudiantes participan, se concentran y discuten entre ellos sobre el tema, se pasa a recordar sobre concentraciones químicas.</p> <p>Mientras la docente habla, algunos charlan entre sí y cuando ella se dirige a los que nos prestan atención, no saben dar respuesta.</p> <p>Sale al tablero un estudiante muy cumplido a explicar cómo se resuelven los ejercicios, pero una estudiante le dice que “habla muy teórico”</p> <p>Finalmente, la docente habla sobre la práctica de laboratorio que tendrán y sobre las normas de bioseguridad.</p>

## OBSERVADOR 2

- Un curso más ordenado que los dos anteriores
- A los alumnos no les gusta tomar apuntes de la clase y mucho menos los eventos evaluativos
- Hay grupos de niñas y niños que hablan mucho entre si
- Tienden a utilizar el celular para jugar o mirar redes sociales
- Los estudiantes estaban afanados por responder con ayuda de los apuntes que tienen en su cuaderno
- Muchos estudiantes se mueven de lugar en todo momento
- Los estudiantes hacen recocha con la docente
- Los estudiantes no recuerdan formulas químicas ni físicas
- Algunos estudiantes se tiran cartucheras de un costado a otro
- La docente es clara en la explicación del tema
- Muchos no toman apuntes de lo trabajado
- Existe buena interacción entre maestro-alumnos
- Hay estudiantes que juegan en el aula
- Un estudiante consume maicenas en el aula de clase
- Muchos estudiantes discuten cosas no relacionadas con la clase
- Existe una participación activa
- Se tiran papeles de un lugar a otro
- Mientras la docente explica, hay una estudiante que se maquilla
- No identifican a que pertenece OH y H
- No comprenden conceptos químicos
- Solo un estudiante maneja perfectamente los conceptos y ejercicios
- La docente saca a los estudiantes a explicar al tablero
- No les gusta el trabajo en equipo seleccionado por la profesora
- No identifica material de laboratorio
- Mientras la docente explica, unas estudiantes se están aplicando perfume

## OBSERVADOR 3

- Los estudiantes muestran buena apropiación del tema solo con el cuaderno.
- Algunos estudiantes se muestran distraídos

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Algunos estudiantes no atienden a la retroalimentación sobre el tema de soluciones</li><li>• Articulan diferencias frente a las concentraciones químicas y físicas.</li><li>• Algunos estudiantes permanecen constantemente en silencio.</li><li>• Los estudiantes se faltan al respecto constantemente.</li><li>• Muestran dispersión en el momento que se deja de hablar de la temática.</li><li>• Los estudiantes refutan sobre la forma de evaluar de la docente.</li><li>• Algunos estudiantes son foco de indisciplina constantemente.</li><li>• Algunos estudiantes conversan mientras la docente explica la temática.</li><li>• Algunos estudiantes hacen uso de sus dispositivos celulares</li><li>• En ocasiones la docente muestra poco manejo de grupo.</li><li>• Algunos estudiantes se agreden físicamente.</li><li>• Uno de los estudiantes no manejan la temática.</li></ul>
--	--

## Entrevista

### Recurrencias.

Recurrencias			
Entrevista - docente	Estrategia didáctica	<p><b>PED<sub>1</sub></b> La metodología de la clase se basa en teoría y ejercicios.</p> <p><b>PED<sub>2</sub></b> Los momentos evaluativos se realizan a través de talleres y exámenes.</p> <p><b>PED<sub>3</sub></b> Si se realiza retroalimentación de los temas.</p> <p><b>PED<sub>4</sub></b> El uso de las TIC's no es muy frecuente.</p>	<p><b>PED<sub>1</sub></b> 30 %</p> <p><b>PED<sub>2</sub></b> 50 %</p> <p><b>PED<sub>3</sub></b> 10 %</p> <p><b>PED<sub>4</sub></b> 10%</p>
	Formación docente	<p><b>PFD<sub>1</sub></b> Vocación docente</p> <p><b>PFD<sub>2</sub></b> Motivación por compartir los conocimientos en las ciencias</p>	<p><b>PFD<sub>1</sub></b> 60 %</p> <p><b>PFD<sub>2</sub></b> 40%</p>
	Conocimiento	<p><b>PCC<sub>1</sub></b> Los estudiantes olvidan los conceptos con mucha facilidad.</p> <p><b>PCC<sub>2</sub></b> No hay claridad en los conceptos.</p> <p><b>PCC<sub>3</sub></b> La contextualización de los ejemplos es importante.</p>	<p><b>PCC<sub>1</sub></b> 20%</p> <p><b>PCC<sub>2</sub></b> 50 %</p> <p><b>PCC<sub>3</sub></b> 30 %</p>
	Relación docente/Estudiante	<p><b>PRR<sub>1</sub></b> Hay cursos complicados de manejar</p>	<p><b>PRR<sub>1</sub></b> 30 %</p>

		<p><b>PRR<sub>2</sub></b> El uso de las TIC's puede provocar distracciones.</p> <p><b>PRR<sub>3</sub></b> El acompañamiento por parte de los padres de familia es importante</p>	<p><b>PRR<sub>2</sub></b> 30 %</p> <p><b>PRR<sub>3</sub></b> 40 %</p>
--	--	--	---

### *Agrupaciones*

#### **AGRUPACIONES – ENTREVISTA**

Eh, bueno yo creo que una de las dificultades, no solo en química si no en todas las materias es que los chicos se olvidan muy rápido de los conceptos, si ellos no tienen claro un concepto en química y en las ciencias naturales es básico que ellos dominen estos conceptos de lo contrario pues empezamos a tener falencias. Porque de nada me sirve tener una fórmula si ellos no la saben entender, no la aplican ahí empezamos a tener, mmm no tenemos claridad en los conceptos, porque ese es uno, es uno de los principales problemas eh con la enseñanza de química.

Así ellos se van apropiando del conocimiento y tienen la oportunidad de ir un poquito más allá, dominando esos ejercicios.

En cuanto al tema de soluciones yo creo que el saber disciplinar es un poco tedioso sí, porque uno tiene que tener mucho cuidado en las cosas que dice, si las soluciones, mmm el tema de soluciones se presta para muchas, para un contexto muy amplio, siempre es bueno mantener unos conceptos claros y no darles como tanta, tanta información para que ellos los relacionen, no sé por ejemplo, explicarles que el alcohol es una solución sí, pero nosotros no podemos irnos tan hondo en ese tema porque pues esta, está el tema de los estilos de vida saludable mmm entonces siempre se tiene que llevar como le digo, como una, como un límite en los temas que uno explique.

Es algo que ellos deben conocerlo, deben saberlo. soluciones está en todas partes, un medicamento presenta una concentración y muchos estudiantes no saben leerlo,

Bueno básicamente eh, en la enseñanza de soluciones químicas en este momento abarcando los dos periodos que ya hemos visto en el colegio abarcando los dos periodos como tal, mmm la metodología ha sido: teoría-ejercicios, teoría-ejercicios, teoría-ejercicios. Siempre se les deja un taller y se les evalúa, taller-evaluación, taller-evaluación, una forma rápida o recibiéndoles el mismo taller.

Mmm bueno la motivación en la clase de química es un poquito tediosa no, pero siempre lo hago incentivándolos a ellos con decimas ósea puntos acumulativos que se sumaran a una nota que tengan baja, ya en la nota como tal.

Eventos evaluativos mmm, básicamente como le decía talleres y un quiz rápido. Mmm un examen. No soy mucho de consultas ni de dejar tareas en casa. Mmm un análisis de un video.

Al principio de la clase, siempre se hace al principio de la clase antes de que ellos vayan a tener una actividad evaluativa. Se hace retroalimentación mmm cuando se nota que nos están dominando mucho un tema también se hace retroalimentación mmm si esos serían los tres momentos de la retroalimentación de un tema.

Como les digo yo no soy de muchas tareas, de muchas consultas no. A mí me gusta que hagan lo practico que ellos aprendan y aprendan para la vida.

Mmm básicamente enlaces interactivos, videos, mmm no se presentaciones en diapositivas. Eso es lo que más se utilizaría.

Bueno el uso de las TIC's, yo creo que, si es muy importante aplicarlas, conocerlas, pero debemos tener en cuenta cuando se pueden utilizar y cuando no.

Pero si las uso, muy de vez en cuando, pero si las uso.

Bueno básicamente creo que nosotros estamos llamados a cumplir un rol, en el mundo si y como ustedes deben estar contextualizados, los docentes en las ciencias naturales son muy escasos especialmente en la química, pero esta profesión es muy bonita y el gusto, las ganas de compartir con ellos todos los saberes que uno aprende en la academia en el alma mater es mucho si, entonces yo creo que una de mis motivaciones es enseñarles a ellos todo el conocimiento que uno ha aprendido, pero desde otro punto de vista.

Entonces a partir de ahí es como el deseo de brindarles a ellos conocimientos que no solamente aprendan para un examen si no para el resto de su vida.

Bueno yo creo que esto es algo que nos nace así en palabras románticas, desde el fondo de nuestro corazón, mmm yo creo que enseñarles a los niños química, física, ciencias naturales es un poco tedioso `siempre las catalogan a las materias como el coco` porque siempre hay muy malos resultados en ellas. Ya que ellos se apasionen por las ciencias naturales yo creo que eso debe nacer desde uno, desde nuestro corazón, desde la vocación que nosotros tenemos. Pues ya que uno sea ejemplo y los motive a seguir si estaría bien, pero yo creo que si debe nacer desde adentro. Yo quiero ser físico, yo quiero ser biólogo, pero a cada uno le debe nacer ese sentimiento porque la mayoría de personas, la mayoría de estudiantes les tienen miedo a las ciencias naturales.

No, no por qué; uno los grados son un poquito complicado para manejarlos y dos porque desde coordinación académica no está permitido.

A veces el uso de las TIC's ehheh no sé, siempre hay una distracción y si no es una, mmm un enlace, una plataforma interactiva o una actividad que este bien planeada lo único que nos

causa es desorden sí. Entonces si soy muy cuidadosa en esto del uso de estas TIC's porque mmm a veces se han presentado una serie de inconvenientes y no es bueno más que todo en captar la atención de los estudiantes.

Si lógicamente, un padre de familia que acompaña al estudiante deja que el estudiante no solo aprenda en el colegio, sino que también lo haga desde su hogar, desde su casa. Ejemplo, un padre de familia ausente no va a tener presente ¿Cuáles son los temas? ¿Qué actividades tiene para el día siguiente? Y el niño va retrocediendo y no avanza. Entonces el compromiso que tiene los padres de familia con los estudiantes es fundamental para cualquier área,

Yo creo que motivando a los estudiantes no lo harían, sería solo por pasar la materia.

## Encuesta

### *Recurrencias y agrupaciones*

#### Datos agrupados. Encuesta de diagnóstico

#### Estrategia didáctica (PED)

##### Pregunta 9

PED<sub>1</sub> La metodología de enseñanza por parte del docente es buena

PED<sub>2</sub> La metodología de enseñanza por parte del docente es excelente

PED<sub>3</sub> La metodología de enseñanza por parte del docente es regular

##### Pregunta 12

PED<sub>4</sub> Sí, al principio de la clase retroalimenta el último tema visto

PED<sub>5</sub> Sí, después de un evento evaluativo

PED<sub>6</sub> Si, al finalizar la clase

##### Pregunta 13

PED<sub>7</sub> No, no utiliza recursos didácticos

PED<sub>8</sub> Sí, tal como videos

PED<sub>9</sub> Sí, tal como simuladores

##### Pregunta 14

PED<sub>10</sub> No, no se asiste al laboratorio

PED<sub>11</sub> Sí, se han realizado prácticas de laboratorio correspondientes al tema de soluciones químicas

##### Pregunta 15

**PED<sub>12</sub>** Algunas clases se utiliza instrumentos como televisor, video Beam, laboratorios y otras plataformas virtuales

**PED<sub>13</sub>** Nunca se utiliza instrumentos como televisor, video Beam, laboratorios u otras plataformas virtuales en clase

### **Pregunta 17**

**PED<sub>14</sub>** Los estudiantes dedican a estudiar conceptos de química 2 horas semanales

**PED<sub>15</sub>** Los estudiantes dedican a estudiar conceptos de química menos de una hora semanal

**PED<sub>16</sub>** Los estudiantes dedican a estudiar conceptos de química 3 horas semanales

### **Formación Docente (PFD)**

No aplica para el cuestionario de diagnóstico

### **Conocimiento (PCC)**

#### **Pregunta 1**

**PCC<sub>1</sub>** Homogéneo constituido por más de un componente y separable en sus componentes solamente por medio químico.

**PCC<sub>2</sub>** Homogéneo separable en sus componentes por medios físicos.

**PCC<sub>3</sub>** Heterogéneo constituido por más de un componente

#### **Pregunta 2**

**PCC<sub>4</sub>** El sólido que se encuentra disperso en la solución

**PCC<sub>5</sub>** La sustancia que posibilita que se disuelva el soluto

#### **Pregunta 3**

**PCC<sub>6</sub>** Sobresaturada

**PCC<sub>7</sub>** Saturada

**PCC<sub>8</sub>** Concentrada

#### **Pregunta 4**

**PCC<sub>9</sub>** Recipiente 1, Recipiente 2, Recipiente 3

**PCC<sub>10</sub>** Recipiente 2, Recipiente 1, Recipiente 3

**PCC<sub>11</sub>** Recipiente 3, Recipiente 2, Recipiente 1

#### **Pregunta 5**

**PCC<sub>12</sub>** Numero de moles sobre litro (mol/l)

PCC<sub>13</sub> Gramos sobre mol (g/mol)

PCC<sub>14</sub> Porcentaje peso sobre volumen (%p/v)

### **Pregunta 6**

PCC<sub>15</sub> Heterogénea, porque se logra distinguir los componentes que la conforman

PCC<sub>16</sub> Homogénea, porque sus componentes se pueden separar por procesos físicos

### **Pregunta 7**

PCC<sub>17</sub> Se disuelven

PCC<sub>18</sub> Se diluyen

PCC<sub>19</sub> Se evaporan en cuanto tienen contacto con el agua caliente

### **Pregunta 8**

PCC<sub>20</sub> Volumen de alcohol presente

PCC<sub>21</sub> La pureza del alcohol

## **Relación docente-estudiante (PRR)**

### **Pregunta 10**

PRR<sub>1</sub> Sí, además ejemplifica para dar mayor claridad a la respuesta

PRR<sub>2</sub> Sí, pero solo se limita a la pregunta

### **Pregunta 11**

PRR<sub>3</sub> Fácil ya que el docente deja material de preparación para la casa

PRR<sub>4</sub> Fácil porque el docente utiliza material didáctico en el aula

PRR<sub>5</sub> Difícil porque requiere cálculos matemáticos y la utilización de formulas

### **Pregunta 16**

PRR<sub>6</sub> La docente siempre motiva a una sana convivencia en el aula

PRR<sub>7</sub> La docente algunas veces motiva a una sana convivencia en el aula de clase

## Anexo C. Guía de laboratorio



INSTITUTO SAN FRANCISCO DE ASÍS  
PRÁCTICA DE LABORATORIO N° 1: PREPARACIÓN DE SOLUCIONES  
XIMENA DELGADO – OSMAN JIMÉNEZ – NATALIA QUIÑONES  
ANGELY CAROLINA ORTEGA  
AÑO ESCOLAR 2022 – 2023  
GRADO: NOVENO

NOMBRE: \_\_\_\_\_ GRADO: \_\_\_\_\_ FECHA: \_\_\_\_\_

### NIVELES DE DESEMPEÑO:

1.1.4. Identifico los componentes de una solución y representa cuantitativamente el grado de concentración utilizando algunas expresiones matemáticas % en volumen, % en masa, molaridad (M), molalidad (m). **Ref. 1.4 Competencias ciencias Naturales (desempeños de la competencia) Asesorías pedagógicas.**

<ul style="list-style-type: none"><li>• Jarabe</li><li>• Agua gasificada</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• 3 vasos plásticos transparentes de 12 onzas (360 mL)</li><li>• 1 vaso plástico de un onza (30 mL)</li><li>• 1 cuchara plástica</li></ul>
REACTIVOS 	MATERIALES 

### PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

#### Para recordar:

**La capacidad de los vasos en mililitros es la siguiente:**

1. Vaso pequeño: 30 mL
2. Vaso grande: 360 mL

#### **Conceptos:**

1. **Soluto:** Sustancia que está disuelta en otra.
2. **Solvente:** Es una sustancia química en la que se disuelve un soluto.
3. **Solución:** Es una mezcla homogénea de dos o más sustancias

$$\%V = \frac{V_{\text{solute}}}{V_{\text{solucion}}} \times 100\%$$

**IMPORTANTE:** Enumerar cada vaso grande como: 1, 2 y 3, respectivamente.

### ELABORACIÓN DE SODAS

Primera soda:

1. Agregar 6 porciones de 30 mL de agua gasificada con ayuda del vaso pequeño y agregar esta cantidad al vaso #1.
2. Agregar 15 mL de Jarabe con ayuda del vaso pequeño (es decir, la mitad del vaso) y agregar esta cantidad al vaso #1.
3. Agitar con ayuda de la cuchara plástica la mezcla que se acaba de crear.

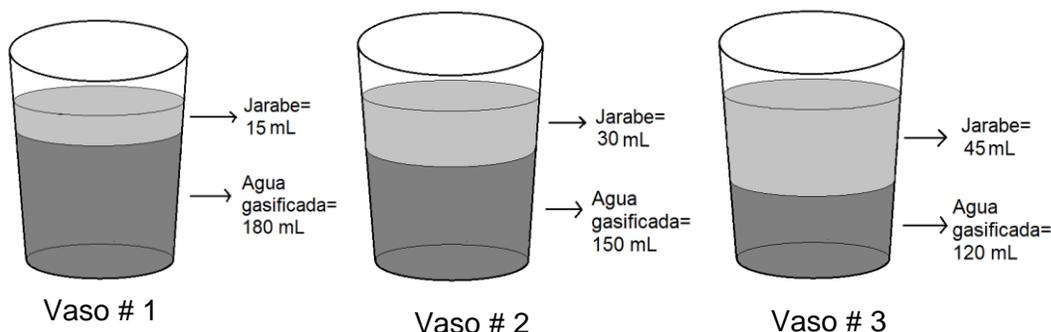
**Segunda soda:**

1. Agregar 5 porciones de 30 mL de agua gasificada con ayuda del vaso pequeño y agregar esta cantidad al vaso #2.
2. Agregar 30 mL de Jarabe con ayuda del vaso pequeño (es decir, 1 vaso completo) y agregar esta cantidad al vaso #2.
3. Agitar con ayuda de la cuchara plástica la mezcla que se acaba de crear.

**Tercera soda:**

1. Agregar 4 porciones de 30 mL de agua gasificada con ayuda del vaso pequeño y agregar esta cantidad al vaso #3.
2. Agregar 45 mL de Jarabe con ayuda del vaso pequeño (es decir, 1 vaso y la mitad de otro) y agregar esta cantidad al vaso #3.
3. Agitar con ayuda de la cuchara plástica la mezcla que se acaba de crear.

Las cantidades de las sodas se observan en la siguiente imagen:



**PREGUNTAS**

1. ¿Cuál vaso tiene la concentración más alta de jarabe?
2. ¿Cómo escribe el % en volumen de cada una de las soluciones?
3. ¿Nota alguna diferencia en el color de las soluciones creadas?
4. ¿Nota alguna diferencia en el sabor de las soluciones creadas?

**Una vez realizada la práctica, elabore un informe con el fin de ordenar los datos, analizarlos y establecer conclusiones que permitan conectar la teoría y la práctica.**

	SI	NO
Identifica los componentes de una solución (soluto y solvente)		

Representa cuantitativamente el grado de concentración de una solución		
Prepara soluciones teniendo en cuenta las indicaciones del docente		

## Anexo D. Recursos.

### Recursos Financieros ISFA

Concepto	Unidad	Valor Unitario	Total
Vasos plásticos	2	2500	5000
Copas plásticas	2	2500	5000
Cucharas	1	2800	2800
Jarabe	3	25000	75000
Agua con gas	18	1300	23400
Limpiador	1	2500	2500
Marcadores	3	7500	22500
Lápiz	3	1200	3600
Lapicero	3	1500	4500
Cuadernos	3	3500	10500
Botellas plásticas	3	2000	6000
Transporte	10	2200	22000

## Anexo E. Consentimiento informado

 <p>UNIVERSIDAD <b>CESMAG</b> NIT: 800.109.387-7 VIGILADA MIN. EDUCACIÓN</p>	<b>CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPANTES DE INVESTIGACIÓN</b>	<b>CÓDIGO:</b> INV-IC-FR-006
		<b>VERSIÓN:</b> 1
		<b>FECHA:</b> 06/SEP/2021

El propósito de este documento es la de proveer una clara explicación de la investigación, así como del rol que va a desempeñar Usted como participante.

El estudio está coordinado por Osman David Jiménez Valencia identificado con C.C. 1.004.548.168 de el Peñol (N), Ximena Alejandra Delgado Pantoja identificada con C.C. 1.193.475.714 de Pasto (N) y Natalia Alejandra Quiñones Rojas identificada con C.C 1.085.341.805 de Pasto (N)

Es importante resaltar que el principal objetivo de este estudio es implementar la estrategia didáctica denominada química en contexto, para fortalecer el aprendizaje de soluciones químicas en los estudiantes de noveno grado del Instituto San Francisco de Asís Pasto-Nariño y de acuerdo a la información recolectada analizar si la estrategia es eficaz o no en el fortalecimiento del aprendizaje sobre el tema seleccionado.

De igual manera, es importante aclarar que la decisión de participar en el estudio es completamente voluntaria y no tendrá ningún valor monetario y sus resultados solo serán empleados con fines académicos. Por último, si tiene dudas sobre el estudio, el equipo de trabajo está disponible para aclararlas.

De antemano, agradecemos su participación y colaboración.

Yo, \_\_\_\_\_, identificado con C.C. \_\_\_\_\_, acepto mi participación en este estudio coordinado por \_\_\_\_\_. En este sentido asumo que he sido informado del propósito y del alcance del estudio, por otro lado, reconozco que la información que se obtenga en el estudio es estrictamente confidencial y no será utilizado para ningún otro propósito fuera de los de este estudio sin mi consentimiento.

\_\_\_\_\_  
Nombre del Participante

\_\_\_\_\_  
Firma del Participante

\_\_\_\_\_  
Fecha

## Anexo F. Asentimiento informado



UNIVERSIDAD  
**CESMAG**  
NIT. 800.109.387 - 7  
VIGILADA MINEDUCACIÓN

"Hombres nuevos para tiempos nuevos"  
Fray Guillermo de Castellana O.F.M Cap.



### ASENTIMIENTO INFORMADO MENOR DE EDAD

Yo, \_\_\_\_\_, estudiante del Instituto San Francisco de Asís jornada diurna.

En forma voluntaria manifiesto que:

He recibido toda la información necesaria de forma clara, comprensible y satisfactoria sobre los objetivos y actividades que se implementarán en el proyecto pedagógico llamado: **La química en contexto como estrategia didáctica para fortalecer el aprendizaje de soluciones químicas en los estudiantes de noveno grado del Instituto San Francisco de Asís Pasto - Nariño** adelantada por los estudiantes maestros **Ximena Alejandra Delgado Pantoja, Osman David Jiménez Valencia y Natalia Alejandra Quiñones Rojas**, a quienes reconozco y deseo colaborar.

Doy cuenta que me explicaron que vamos a realizar un estudio sobre el Aprendizaje del tema de soluciones químicas. Me informaron que, si acepto, me hará preguntas sobre el tema en cuestión, desarrollarán actividades, registrarán evidencia (fotografías y videos) y observarán las clases.

Reconozco que puedo hacer preguntas las veces que quiera en cualquier momento y que mis datos no serán expuestos para temas diferentes al presente estudio. Además, si decido no continuar con el estudio, puedo parar cuando desee. Fueron claros en los derechos que tengo como participante de esta investigación.

#### TEN EN CUENTA ANTES DE FIRMAR:

Si firmas este papel quiere decir que lo leíste, y que quieres estar en esta investigación. De no ser así, no lo firmes. Recuerda que tú decides estar en el estudio y nadie se puede enojar contigo si no firmas el documento o si cambias de idea.

\_\_\_\_\_  
Firma del participante del estudio

Fecha \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Firma de los investigadores

Fecha \_\_\_\_\_



UNIVERSIDAD  
**CESMAG**  
TEL: 800.109.387-7  
VICELASER EDUCACION

**CARTA DE ENTREGA TRABAJO DE GRADO O  
TRABAJO DE APLICACIÓN – ASESOR(A)**

CÓDIGO: AAC-BL-FR-032

VERSIÓN: 1

FECHA: 09/JUN/2022

San Juan de Pasto, 21 de noviembre de 2023

Biblioteca  
**REMIGIO FIORE FORTEZZA OFM. CAP.**  
Universidad CESMAG  
Pasto

Saludo de paz y bien.

Por medio de la presente se hace entrega del Trabajo de Grado denominado *La química en contexto como estrategia didáctica para fortalecer el aprendizaje de soluciones químicas en los estudiantes de noveno grado del Instituto San Francisco de Asís, Pasto - Nariño*, presentado por los autores Ximena Alejandra Delgado Pantoja, Osman David Jiménez Valencia y Natalia Alejandra Quiñones Rojas del Programa Académico Licenciatura en Química al correo electrónico biblioteca.trabajosdegrado@unicesmag.edu.co. Manifiesto como asesor, que su contenido, resumen, anexos y formato PDF cumple con las especificaciones de calidad, guía de presentación de Trabajos de Grado o de Aplicación, establecidos por la Universidad CESMAG, por lo tanto, se solicita el paz y salvo respectivo.

Atentamente,

-----  
**LUIS FELIPE ARTURO PERDOMO**  
C.C. 1020415784  
Programa de Licenciatura en Química  
Cel. 3155209866  
Correo. [lfarturo@unicesmag.edu.co](mailto:lfarturo@unicesmag.edu.co)

 <b>UNIVERSIDAD CESMAG</b> <small>NIT. 800.109.387-7          FACULTAD DE EDUCACION</small>	<b>AUTORIZACIÓN PARA PUBLICACIÓN DE TRABAJOS DE GRADO O TRABAJOS DE APLICACIÓN EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL</b>	CÓDIGO: AAC-BL-FR-031
		VERSIÓN: 1
		FECHA: 09/JUN/2022

<b>INFORMACIÓN DEL LOS AUTORES</b>	
<b>Nombres y apellidos del autor:</b> Ximena Alejandra Delgado Pantoja.	<b>Documento de identidad:</b> 1.193.475.714 Pasto (N)
<b>Correo electrónico:</b> <a href="mailto:ximedelgadop@gmail.com">ximedelgadop@gmail.com</a>	<b>Número de contacto:</b> 3154777758
<b>Nombres y apellidos del autor:</b> Osman David Jiménez Valencia.	<b>Documento de identidad:</b> 1.004.548.168 Peñol (N)
<b>Correo electrónico:</b> <a href="mailto:jjimenezcriollo04@gmail.com">jjimenezcriollo04@gmail.com</a>	<b>Número de contacto:</b> 3145234235
<b>Nombres y apellidos del autor:</b> Natalia Alejandra Quiñones Rojas.	<b>Documento de identidad:</b> 1.085.341.805 Pasto (N)
<b>Correo electrónico:</b> <a href="mailto:24nataliaquinones@gmail.com">24nataliaquinones@gmail.com</a>	<b>Número de contacto:</b> 3186706046
<b>Nombres y apellidos del asesor:</b> Luis Felipe Arturo Perdomo	<b>Documento de identidad:</b> 1020415784
<b>Correo electrónico:</b> lfarturo@unicesmag.edu.co	<b>Número de contacto:</b> 3155209866
<b>Título del trabajo de grado:</b> La química en contexto como estrategia didáctica para fortalecer el aprendizaje de soluciones químicas en los estudiantes de noveno grado del Instituto San Francisco de Asís, Pasto - Nariño	
<b>Facultad y Programa Académico:</b> Facultad de Educación, programa de Licenciatura en Química.	

En nuestra calidad de autores y/o titulares del derecho de autor del Trabajo de Grado o de Aplicación señalado en el encabezado, conferimos a la Universidad CESMAG una licencia no exclusiva, limitada y gratuita, para la inclusión del trabajo de grado en el repositorio institucional. Por consiguiente, el alcance de la licencia que se otorga a través del presente documento, abarca las siguientes características:

- a) La autorización se otorga desde la fecha de suscripción del presente documento y durante todo el término en el que los firmantes del presente documento conservemos la titularidad de los derechos patrimoniales de autor. En el evento en el que dejemos de tener la titularidad de los derechos patrimoniales sobre el Trabajo de Grado o de Aplicación, nos comprometemos a informar de manera inmediata sobre dicha situación a la Universidad CESMAG. Por consiguiente, hasta que no exista comunicación escrita de nuestra parte informando sobre dicha situación, la Universidad CESMAG se encontrará debidamente habilitada para continuar con la publicación del Trabajo de Grado o de Aplicación dentro del repositorio institucional. Conocemos que esta autorización podrá revocarse en cualquier momento, siempre y cuando se eleve la solicitud por escrito para dicho fin ante la Universidad CESMAG. En estos eventos, la Universidad CESMAG cuenta con el plazo de un mes después de recibida la petición, para desmarcar la visualización del Trabajo de Grado o de Aplicación del repositorio institucional.
- b) Se autoriza a la Universidad CESMAG para publicar el Trabajo de Grado o de Aplicación en formato digital y teniendo en cuenta que uno de los medios de publicación del repositorio institucional es el internet, aceptamos que el Trabajo de Grado o de Aplicación circulará con un alcance mundial.
- c) Aceptamos que la autorización que se otorga a través del presente documento se realiza a título gratuito, por lo tanto, renunciamos a recibir emolumento alguno por la publicación, distribución, comunicación pública y/o cualquier otro uso que se haga en los términos de la presente

 <b>UNIVERSIDAD CESMAG</b> <small>MIT: 800.109.387-7  VOLADAJE EDUCACION</small>	<b>AUTORIZACIÓN PARA PUBLICACIÓN DE TRABAJOS DE GRADO O TRABAJOS DE APLICACIÓN EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL</b>	CÓDIGO: AAC-BL-FR-031
		VERSIÓN: 1
		FECHA: 09/JUN/2022

autorización y de la licencia o programa a través del cual sea publicado el Trabajo de grado o de Aplicación.

- d) Manifestamos que el Trabajo de Grado o de Aplicación es original realizado sin violar o usurpar derechos de autor de terceros y que ostentamos los derechos patrimoniales de autor sobre la misma. Por consiguiente, asumimos toda la responsabilidad sobre su contenido ante la Universidad CESMAG y frente a terceros, manteniéndose indemne de cualquier reclamación que surja en virtud de la misma. En todo caso, la Universidad CESMAG se compromete a indicar siempre la autoría del escrito incluyendo el nombre de los autores y la fecha de publicación.
- e) Autorizamos a la Universidad CESMAG para incluir el Trabajo de Grado o de Aplicación en los índices y buscadores que se estimen necesarios para promover su difusión. Así mismo autorizamos a la Universidad CESMAG para que pueda convertir el documento a cualquier medio o formato para propósitos de preservación digital.

**NOTA:** En los eventos en los que el trabajo de grado o de aplicación haya sido trabajado con el apoyo o patrocinio de una agencia, organización o cualquier otra entidad diferente a la Universidad CESMAG. Como autores garantizamos que hemos cumplido con los derechos y obligaciones asumidos con dicha entidad y como consecuencia de ello dejamos constancia que la autorización que se concede a través del presente escrito no interfiere ni transgrede derechos de terceros.

Como consecuencia de lo anterior, autorizamos la publicación, difusión, consulta y uso del Trabajo de Grado o de Aplicación por parte de la Universidad CESMAG y sus usuarios así:

- Permitimos que nuestro Trabajo de Grado o de Aplicación haga parte del catálogo de colección del repositorio digital de la Universidad CESMAG por lo tanto, su contenido será de acceso abierto donde podrá ser consultado, descargado y compartido con otras personas, siempre que se reconozca su autoría o reconocimiento con fines no comerciales.

En señal de conformidad, se suscribe este documento en San Juan de Pasto a los 21 días del mes de noviembre del año 2023

<i>Ximena A. Delgado Pantoja</i>	<i>[Firma]</i>
Nombre del autor: Ximena Alejandra Delgado Pantoja	Nombre del autor: Osman David Jiménez Valencia
<i>Natalia Quiñones</i>	Nombre del autor:
Nombre del autor: Natalia Alejandra Quiñones Rojas	
 Nombre del asesor: Luis Felipe Arturo Perdomo	