

COCINERO CIENTÍFICO  
UN ESPACIO PARA APRENDER QUÍMICA

RUIZ MORENO LEIDY JOHANA

UNIVERSITARIA AGUSTINIANA  
FACULTAD DE HUMANIDADES, CIENCIAS SOCIALES Y EDUCACIÓN  
ESPECIALIZACIÓN EN PEDAGOGÍA  
BOGOTÁ D.C.

2018

COCINERO CIENTÍFICO  
UN ESPACIO PARA APRENDER QUÍMICA

RUIZ MORENO LEIDY JOHANA

Asesor del Trabajo  
VILLAMIZAR GÓMEZ DIEGO FERNANDO

Trabajo de grado para optar al título como  
Especialista en Pedagogía

UNIVERSITARIA AGUSTINIANA  
FACULTAD DE HUMANIDADES, CIENCIAS SOCIALES Y EDUCACIÓN  
ESPECIALIZACIÓN EN PEDAGOGÍA  
BOGOTÁ D.C

2018

NOTA DE ACEPTACION

-----  
-----  
-----  
-----

-----

Firma del presidente del jurado

-----

Firma del jurado

-----

Firma del jurado

## **Dedicatoria**

En primera instancia dedico este trabajo a papito Dios quien guía y da sentido a mi vida, a mi ángel (mamita) que desde el cielo me cuidas y das fuerza a cada instante que lo necesito, a mi gran bendición mi esposo, mi padre, mi hermano y su familia por el constante apoyo y amor que siempre me brindan y por su puesto a todos mis estudiantes porque son el sentido de mi labor.

## **Agradecimientos**

Agradezco a Dios primeramente por permitirme esta oportunidad de continuar formándome como docente, a mi familia por el apoyo incondicional, a la Orden de Agustinos Recoletos, al Colegio Agustonianos Suba, a la Universitaria Agustiniiana y todos los docentes que han hecho parte de esta experiencia.

## **Resumen**

El presente trabajo de investigación busca determinar cómo a partir de la experiencia de una actividad humana como lo es el arte de la cocina, se pueden generar aprendizajes significativos sobre algunos conceptos y fenómenos químicos, consolidando así cocinero científico como un centro de interés en el que la motivación principal radica el ejercicio reflexivo de transformar la practicas de enseñanza y lograr que los estudiantes pertenecientes a este grupo asistan por su interés , curiosidad y deseo por comprender el maravilloso mundo de la química.

## **Abstract**

The present research work seeks to determine how from the experience of a human activity such as the art of cooking, significant learning can be generated on some concepts and chemical phenomena, thus consolidating scientific cook as a center of interest in which the main motivation lies in the reflective exercise of transforming the teaching practices and ensuring that students belonging to this group attend for their interest, curiosity and desire to understand the wonderful world of chemistry.

## CONTENIDO

I.	Problema de investigación. Formulación y planteamiento.....	viii
II.	Objetivos .....	x
	Justificación.....	xi
	Introducción .....	14
	Marco teórico.....	16
	Marco conceptual.....	21
	Marco referencial .....	33
III.	Metodología .....	36
	Tipo de investigación .....	36
	Técnica de recolección de datos .....	37
	Técnica de análisis de datos.....	41
	Población y muestra .....	41
	Proceso de categorización .....	42
IV.	Triangulación y análisis de datos .....	45
V.	Aportes del proyecto al campo de la pedagogía.....	54
VI.	Conclusiones .....	56
	Bibliografía.....	58
	Lista de anexos .....	61
	Lista de figuras .....	62
	Lista de tablas.....	63

## I. Problema de investigación. Formulación y planteamiento

Educación en ciencias como lo señala Hodson (1993) en décadas anteriores a los años ochenta, centraba su interés en preocupaciones que hacen referencia a los aspectos curriculares por la adquisición de conocimientos propiamente científicos que familiarizaban a los estudiantes con las teorías, conceptos y procesos científicos. Sin embargo, en la década de los ochenta y noventa se hace una modificación y se orienta la enseñanza de la ciencia hacia aspectos sociales y personales propios del estudiante, National Research Council, (citado en Furió, Vilches, Guisasola, y Romo, 2001).

De esta manera se han ido generando diversas transformaciones relacionadas con la finalidad de la enseñanza en las ciencias, una de ellas es la denominada alfabetización científica, que significa según Furió y Vilches (1997) que la gran mayoría de la población dispondrá de los conocimientos científicos necesarios para desenvolverse en la vida diaria, ayudar a resolver problemas y necesidades de salud y supervivencia básicas y considerar así la ciencia como parte de la cultura de nuestro tiempo.

A partir de este cambio las instituciones se han visto en la tarea de reorientar su currículo, sin embargo el enfoque de la denominada alfabetización científica no se logra en países como Colombia donde el proceso educativo no está alineado desde diversos ámbitos necesarios para tal fin. Los docentes no han sido formados bajo esta perspectiva, los diferentes sistemas educativos orientan sus objetivos según sus necesidades y bajo el cumplimiento de un currículo que exige un determinado límite de temas que para el caso particular de las ciencias se convierte en transmitir un conocimiento en muchas ocasiones teorizado y que pierde el sentido experimental al quedarse en la recreación de un evento que confirma en algunos casos postulados teóricos, pero que no propicia la curiosidad y necesidad de comprenderlo y buscar explicaciones al mismo por parte de los estudiantes.

En el Colegio Agustiniense Suba, es común encontrarse con estudiantes de grados superiores que conciben el aprendizaje de la química como un proceso tedioso y en algunas ocasiones se percibe el miedo por dicha asignatura, reflejado en los bajos y básicos desempeños que se están alcanzando y el desinterés por lo que se enseña.

Ante estas situaciones y teniendo claro el rol del docente de ciencias es pertinente indagar las causas del por qué los estudiantes generan un rechazo hacia la química. Al interactuar con ellos desde las actividades que se desarrollan se identifica la falta de vínculo de conceptos teorías y principios de esta ciencia con experiencias vivenciales de los estudiantes; pues en las clases se realizan actividades rutinarias, los docentes matematizan los fenómenos químicos, reducen las actividades experimentales por temor a los riesgos del trabajo en el laboratorio y en ocasiones se ven limitados por la obligatoriedad de dar cumplimiento a contenidos y tiempos que el sistema les exige.

Es decir que a pesar de los avances que ha tenido la educación en ciencias, la química se está enseñando desde el enfoque de la época de los setenta descrita anteriormente. En la actualidad el docente de química como estrategia para generar motivación por el aprendizaje de esta disciplina se apoya de fenómenos cotidianos para realizar el trabajo de aula como algo novedoso, e incluso según Jiménez (2009) la denominan como ciencia divertida, ciencia interesante, ciencia en acción, ciencia sorprendente, que en ocasiones recae en una regresión (vuelta al pasado) donde lo evidenciado por los estudiantes en esas “experiencias sorprendentes” se convierten en recreación de escenarios llamativos por los colores y transformaciones que sufren los materiales pero que se queda en la admiración y no en el hecho de que el estudiante comprenda la razón científica de lo observado y no propicia en ellos la curiosidad y el cuestionamiento, cuyo producto final terminan siendo una serie de errores conceptuales ligados al aprendizaje de la química.

Atendiendo a estas situaciones surge la siguiente pregunta:

¿Cómo a partir del arte de la cocina se pueden generar aprendizajes significativos sobre algunos conceptos y fenómenos químicos?

## **II. Objetivos**

### **Objetivo General**

Consolidar cocinero científico como un centro de interés en el Colegio Agustiniiano Suba, en el que se desarrollan prácticas culinarias como estrategia de enseñanza de la química.

### **Objetivos Específicos**

- Generar mediante Cocinero científico aprendizajes significativos sobre algunos conceptos y fenómenos químicos.
- Establecer las prácticas culinarias como metodología de exploración y comprensión del entorno que posibilitan adquisición de aprendizajes significativos de la química.
- Promover en los estudiantes un acercamiento a los procesos investigativos desde la elaboración de un producto alimenticio novedoso, que requiera de la aplicación y dominio conceptual de la química.

## Justificación

El presente trabajo de investigación busca determinar cómo a partir de la experiencia de una actividad humana como lo es el arte de la cocina, se pueden generar aprendizajes significativos sobre algunos conceptos y fenómenos químicos; la motivación principal de este trabajo radica en la necesidad que se evidencia en el Colegio Agustiniiano Suba de dinamizar e innovar las prácticas de enseñanza de la química, puesto que es común encontrarse con estudiantes de grados superiores que conciben el aprendizaje esta asignatura, como un proceso tedioso que en algunas ocasiones les genera miedo, rechazo y desinterés.

Teniendo en cuenta en primer lugar, que en las prácticas de enseñanza de la química es común encontrar situaciones donde los fenómenos se matematizan, hay falta de vinculo de conceptos teorías y principios de esta ciencia con experiencias vivenciales de los estudiantes, se reducen las actividades experimentales o simplemente se limitan a reproducción de hechos y seguimientos de recetas que en ocasiones están limitadas por la obligatoriedad de dar cumplimiento a contenidos y tiempos que el sistema exige.

En segundo lugar, considerando que la didáctica de la química según Galagovsky Lydia (2007) es un campo joven de conocimiento en el que se debe investigar sobre las problemáticas que se dan en la enseñanza- aprendizaje de la química en contexto escolar, se debe realizar un acompañamiento de las diferentes propuestas de enseñanza que se desarrollan para los contenidos, a partir de reflexiones que logren movilizarlos como insumos para los aprendizajes significativos, para el caso particular de la química debe favorecer que el proceso de enseñanza de esta disciplina sea un mecanismo que estimula a los estudiantes la autoconfianza en sus capacidades cognitivas y en lo que respecta a sus alcances creativos la búsqueda del significado a preguntas que desde su contexto jamás se realizan y que desde el trabajo en equipo y la comunicación pueden lograr satisfacer la curiosidad innata de la naturaleza humana.

Es así, que se ve la pertinencia de proponer ésta estrategia didáctica que propicie aprendizajes significativos sobre algunos fenómenos y conceptos propios de la química que vinculan algunos errores conceptuales descritos por Caamaño, A., Mayós, C., Maestre, G., & Ventura, T. (1983), tales como: Concepto de mol, diferenciar entre mezcla y compuesto químico, Átomo-elemento y

molécula-compuesto: una asociación conceptual que debe evitarse; identificados en el aprendizaje de la química; esta estrategia didáctica está encaminada en la consolidación de cocinero científico como un centro de interés, dispuesto para estudiantes de grados superiores que se motivaran desde la propuesta de un trabajo teórico-práctico extracurricular basado en secuencias de prácticas culinarias en la que se abordaran conceptos químicos elementales desde un enfoque investigativo.

Para el planeamiento de esta estrategia didáctica se tiene en cuenta las consideraciones de Shulman (1987), quien indica que la docencia se inicia cuando el docente reflexiona en qué es lo que debe ser aprendido y cómo será aprehendido por los estudiantes; así mismo propone siete categorías que el docente debe incluir en su conocimiento base: el conocimiento del contenido, de lo pedagógico general, de lo curricular, de lo pedagógico del contenido, de los aprendices y sus características, de los contextos educativos y de los fines educativos.

Por lo cual, para el caso de la enseñanza de la química y como lo propone García, M. (1992) el docente debe tener claridad del componente sintáctico del conocimiento del contenido, es decir que en esta disciplina el conocimiento se produce a partir de procesos propios de la experimentación y la investigación; de igual forma debe identificar la teoría propia del campo de conocimiento sobre la que va a orientar el proceso de enseñanza como sustantivo del conocimiento del contenido.

Por tanto, identificando la experimentación y la investigación como el componente sintáctico del conocimiento del contenido a enseñar de la química, la estrategia didáctica cocinero científico será encaminada a procesos de investigación que le permitan al estudiante a proponer la elaboración de productos alimenticios que desde la práctica culinaria que éste requiera, se evidencie la apropiación de conocimientos de la química.

La estrategia didáctica cocinero científico será un espacio extracurricular, disponible para estudiantes de grado undécimo que por interés personal decidan conformarlo; las practicas que allí se desarrollen tienen por objetivo desvirtuar la visión tediosa que se tiene del aprendizaje de la química con actividades cercanas al contexto del estudiante. Las prácticas que en este espacio se desarrollen serán dadas a conocer a la comunidad educativa periódicamente y como muestra

final el día de la ciencia, donde se generara un espacio para que los demás estudiantes puedan ver la aplicabilidad de esta disciplina y la finalidad del centro de interés.

## Introducción

El siguiente proyecto, surge como propuesta de investigación como estudiante de especialización en pedagogía, donde el ejercicio de reflexión desde la labor diaria como docente, nace el deseo de dinamizar e innovar en las prácticas de enseñanza de la química en los estudiantes de grado undécimo del Colegio Agustiniiano Suba; donde se ha venido identificando la apatía y desinterés por el aprendizaje de esta disciplina, como respuesta a una visión tediosa del aprendizaje que constantemente manifiestan los estudiantes.

Atendiendo a esta necesidad se propone consolidar cocinero científico como una estrategia didáctica en la que se pretende generar procesos investigativos sobre fenómenos cotidianos que requieren de la apropiación de conceptos propios de la química. Las prácticas culinarias serán las experiencias teórico-prácticas que se llevaran a cabo en este centro de interés, donde el estudiante se apropia de conceptos y fenómenos propios de la química para poder dar respuesta a interrogantes que se plantearan como camino al acercamiento de procesos investigativos.

Cocinero científico será un centro de interés de aprendizaje de la química extracurricular, el cual se desarrollará en instalaciones de la Uniagustiniana sede Suba, con apoyo de docentes de gastronomía, que contara con estudiantes que por su propia autonomía deciden conformarlo.

Inicialmente, se dará a conocer el proceso de selección de las prácticas culinarias que mejor permitan la apropiación de conceptos y fenómenos químicos que se desean como: el concepto mol y la diferenciación entre átomo-elemento y molécula-compuesto, entre otros. Temas que según estudios realizados en Caamaño, A., Mayós, C., Maestre, G., & Ventura, T. (1983), son errores conceptuales que frecuentemente se identifican en el aprendizaje de la química, y que serán diagnosticados en los estudiantes que conformen el centro de interés.

Posteriormente, se establece la secuencia que tendrá la estrategia didáctica desde el enfoque tanto teórico-práctico como investigativo, donde los estudiantes como trabajo final proponen la elaboración de un producto alimenticio innovador, a partir del cual se pueda evidenciar el aprendizaje significativo de conocimientos propios de la química.

Finalmente, el trabajo desarrollado desde la estrategia didáctica será socializado a la comunidad educativa en espacios de reuniones de departamento y día de la ciencia; de tal manera que los demás estudiantes y docentes puedan identificar otras posibilidades de enseñar y aprender química.

## Marco teórico

Los siguientes conceptos se constituyen como categorías de análisis para la consolidación de Cocinero científico como un centro de interés en el Colegio Agustiniiano Suba, en el que se desarrollan prácticas culinarias como estrategia de enseñanza de la química.

### Didáctica

Cuando se piensa en la relación entre enseñanza y aprendizaje se origina una serie de interrogantes en torno al que, al cómo, al para qué, al cuándo de dicho proceso; es a partir de estos cuestionamientos que se hace necesario revisar ¿Qué es la didáctica?

Para iniciar con algunas de las apreciaciones en torno este concepto, se considera relevante mencionar la postura de Jean Astolfi, del giro que se debe dar a la didáctica como palabra "sobre todo cuando se emplea como sustantivo en vez de como atributo" (Astolfi, 1997:73), lo que permite inferir desde el autor, que al hablar de didáctica, se refiere a una disciplina (Cf. Astolfi, 1997) y a partir de allí, vincular el planteamiento de Armando Zambrano (2005), quien también asume la didáctica como "una disciplina científica cuyo objeto es el estudio de la génesis, circulación y apropiación del saber y sus condiciones de enseñanza y aprendizaje" (Zambrano, 2005, p. 6), asumiendo en primera instancia que la didáctica va a centrarse en el cómo el profesor difunde sus conocimientos y cómo logra que sus estudiantes, los reciban, los interioricen y los apropien.

Otra apreciación que se pueden encontrar dentro de este breve recorrido teórico acerca de la didáctica, es el de Alicia Camilloni, quien centra su atención en presentar la didáctica como "una disciplina teórica que se ocupa de estudiar la acción pedagógica, es decir, las prácticas de enseñanza, y que tiene como misión describirlas, explicarlas, fundamentar y enunciar normas para la mejor resolución de los problemas que estas prácticas plantean a los profesores" (Camilloni, 2007, p. 22). Es decir que en la práctica docente es donde se debe dar el análisis de la particularidad de cada una de las áreas del conocimiento o saberes en los contextos de enseñanza y aprendizaje.

A partir de lo anteriormente mencionado, se comprende la importancia de la didáctica como la disciplina que permite la investigación de los fenómenos de enseñanza- aprendizaje en los contextos escolares.

Ahora bien, es importante acotar que esta revisión se hará a través de un apartado de uno de los textos de Alicia Camilloni, titulado *El saber didáctico* (2007); específicamente el fragmento didáctica general y didácticas específicas, para de allí proceder a entablar un diálogo con un saber y con algunos de los teóricos que pensaron en dicho saber en concreto.

### La didáctica específica desde Alicia Camilloni

Tomando como punto inicial la concepción mencionada en párrafos anteriores sobre la didáctica, constituyendo un diálogo entre diferentes autores, en tanto forma fundamental de ejecución del ejercicio óptimo de enseñanza empleado por el profesor; y a su vez capacidad del mismo para hacer enseñables sus conocimientos, se puede delimitar el marco del presente trabajo hacia lo que tiene que ver con la enseñanza de la asignatura filosofía.

Desde la postura de Camilloni, la didáctica se comprende desde dos lógicas interdependientes: la didáctica general y la didáctica específica; comprendiendo la didáctica general como

Una disciplina que se construye sobre la base de la toma de posición ante los problemas esenciales de la educación como práctica social, y que procura resolverlos mediante el diseño y evaluación de proyectos de enseñanza en los distintos niveles de adopción, implementación y evaluación de decisiones de diseño y desarrollo curricular, de programación didáctica, de estrategias de enseñanza, de configuración de ambientes de aprendizaje y de situaciones didácticas, de la elaboración de materiales de enseñanza, del uso de medios y recursos, de evaluación tanto de los aprendizajes cuanto de la calidad de la enseñanza y de la evaluación institucional. (Camilloni, 2007, p. 22)

Desde esta perspectiva, es pertinente mencionar que dicha didáctica general se ocupa de las cuestiones más globales y originarias del proceso de enseñanza, es allí donde se analizan las

variables que responden al cómo, al que, al para que y al porqué del enseñar, desde una visión del conocimiento dado en todas las áreas, saberes o asignaturas.

Es la didáctica general el marco de referencia para pensar el problema de la didáctica y todas sus implicaciones en cada uno de los contextos educativos. Se trata entonces de revisar la génesis del cómo hacer para que los estudiantes apropien un conocimiento.

Ahora, al traer a contexto la otra noción que emplea Camilloni para denotar la didáctica, se encuentra que allí ya puede empezar a emprenderse un análisis concreto frente al objeto del presente trabajo. Esta es Las didácticas específicas. Desde el trabajo de esta pedagoga,

Las didácticas específicas desarrollan campos sistemáticos del conocimiento didáctico que se caracterizan por partir de una delimitación de regiones particulares del mundo de la enseñanza. Los criterios de diferenciación de estas regiones son variados, dada la multiplicidad de parámetros que se pueden aplicar para diferenciar entre clases de situaciones de enseñanza. (Camilloni, 2007, P.23)

No obstante, Camilloni no niega que solo desde este punto de vista se puede comprender el concepto de didáctica específica, sino que a partir de allí se desglosan otras condiciones fundamentales para comprender cada proceso de enseñanza y aprendizaje: tales como la edad de los estudiantes, el nivel de escolaridad, la formalidad e informalidad de las instituciones educativas, las asignaturas que se enseñan, entre otras.

El análisis de cada una de estas condiciones permite que el ejercicio de la didáctica se propicie de manera favorable, pero no basta con analizarlas como individuales, sino como partes que comprenden un todo, de ahí que Camilloni acote que son interdependientes, puesto que en el comprender dichas condiciones, se responde indirectamente a cuestiones propias de la didáctica general.

Otra de las aproximaciones al concepto didáctica que es pertinente incluir en el presente trabajo investigativo hace referencia al aporte dado por Comenio, J. (1983) quien, en su didáctica magna,

la establece la didáctica como una ciencia de la educación, y además, como un arte: el arte de enseñar, también establece que la educación no es solo la formación de niño en la escuela o en la familia, es un proceso que afecta la vida de la persona a largo plazo, ya que la educación es el eje de la vida de las personas (Cf. Comenio). Con esta aproximación es posible establecer que al igual que la educación, la didáctica es un componente fundamental en la vida del estudiante, por tanto, es necesario tratarla en un proceso de investigación.

Estos acercamientos a la noción de didáctica, se pueden enlazar con lo que plantea la pedagoga argentina Gloria Edelstein (2009), acerca de este concepto: en la medida en que lo comprende a partir de la necesidad del rescate de esta disciplina como parte fundamental en la educación en tanto "la didáctica no se limita a instrumentalizar metodológicamente lo que hay que enseñar, sino que se centra también en que merece ser enseñado situando la acción educativa en un contexto de comprensión más alto" (Edelstein, 2009, p. 49). Esto significa que la didáctica va más allá de un ejercicio netamente operativo, sino que tiene todo un sentido de ser dentro de la educación misma, además plantea la importancia de retomar la didáctica como una cuestión más relevante y por tanto considera que

Pensar que esta disciplina pueda ofrecer normas, pautas, criterios, orientaciones para la práctica significa, en la perspectiva que se sostiene, una apuesta en dirección a recuperar su potencial productivo, a reponer su lugar prioritario en el campo de las ciencias de la educación, en la producción de un discurso a la vez argumentativo y propositivo, como territorio de anclaje de problemáticas y generación de aportes teóricos y metodológicos acerca de las prácticas de enseñanza. (Edelstein, 2009, p. 39)

De esta manera, puede comprenderse la didáctica como un elemento innegable para entender el qué significa enseñar, y no sólo se restringe a un campo de conocimiento determinado, constituye un eje fundamental en la enseñanza, y se evidencia que los autores referenciados previamente confluyen en esta posición.

## **Saber didáctico**

Partiendo de la conceptualización y caracterización que anteriormente se hace de la didáctica, se da paso a la revisión del concepto de saber didáctico.

Según Camilloni (2007), la enseñanza se da como el intento de la transición de cierto conocimiento de una persona a otra, en sus escritos plasma las dinámicas que debería tener la didáctica en la enseñanza de las disciplinas, si bien en sus planteamientos logra transversalizar el proceso de enseñanza y aprendizaje desde un contexto con actores específicos dentro de dicho sistema socio cultural, en su obra el Saber Didáctico parte de la reflexión acerca de ¿qué se enseña?, así que en su propuesta se encuentran tres elementos que corresponden a quien sabe algo, el saber y alguien que carece de ese saber; estos tres elementos vinculan directamente este concepto del saber didáctico ya que se parte del conocimiento de la disciplina específica que corresponde al dominio que como docente se debe tener del saber general en el cual fue formado, luego se habla del contenido donde ya se particulariza en un saber más específico centrado en dicho conocimiento a enseñar y por último se hace mención a que alguien carece, que corresponde al sujeto de aprendizaje en este caso el estudiante, a quien debe el docente atender desde el saber identificar el contexto en que se encuentra dicho sujeto, el conocimiento que previamente tienen y las necesidades que el mismo presenta.

Por otro lado, desde las propuestas de Camilloni (2007) se establece que puede haber enseñanza y no aprendizaje, pues el docente en muchos casos se centra en identificar el contenido a enseñar sin tener en cuenta el medio y mecanismo que va a utilizar para enseñarlo, de hecho ni siquiera contempla al sujeto a que lo aprenderá sin considerar el ambiente y condiciones del mismo, lo que lo lleva a hacer una clase donde se lleva un conocimiento que parte del saber del profesor y se intenta transmitir, lo cual termina en dicho conocimiento aparentemente enseñado pero no aprendido.

También que la enseñanza es una acción intencionada por parte de quien enseña, es decir que para el ejercicio de la enseñanza es muy importante que como docentes se tenga una intención clara de lo que se quiere lograr, y por supuesto ese logro a alcanzar debe contemplar aquello que se quiere y requiere aprender.

Estas propuestas de Camilloni (2007), son de gran valor es este proyecto puesto que se debe identificar la importancia del saber didáctico que propone esta autora en términos de esas acciones y procesos que como docentes debemos realizar para se pueda alcanzar un verdadero proceso de enseñanza aprendizaje y este dado desde un dominio no solo del campo disciplinar sino de la didáctica como la define Zambrano (2006) aquella que es capaz de aportar explicaciones al hecho y acto educativo en su dimensión completa, es decir que se deben tener en cuenta las condiciones para el proceso de aprendizaje, correspondiente al saber didáctico en sí.

Finalmente, considerando la invitación que Camilloni desde su obra el Saber didáctico hace respecto a la búsqueda de respuestas a diversos interrogantes propios del proceso de enseñanza y aprendizaje, desde el marco de la propuesta de ésta investigación se tendrán en cuenta algunas de estas preguntas: ¿Cuáles son los fines de la educación?, ¿qué enseñar?, ¿Cuándo enseñar?, ¿cómo enseñar?, ¿Cuál es el mejor diseño de los materiales que usan los profesores y los alumnos en clase y cuáles son los más adecuados para estudiar y aprender? y ¿cómo enseñar a todos para que aprendan lo más importante y con los mejores resultados?

Realizar el acercamiento a la búsqueda de estos cuestionamientos permitirá que el docente apropie el denominado saber didáctico y direcciona su práctica hacia la búsqueda de transformación de las formas de enseñanza.

### **Marco conceptual**

En el marco conceptual se describe la revisión bibliográfica de los conceptos generales a partir de los cuales se sustenta esta investigación; los conceptos a considerar son: buena enseñanza, prácticas de enseñanza, formación docente y transposición didáctica, en la medida en que es a partir de éstos que se comprende la importancia de un buen ejercicio didáctico y cómo el docente se constituye como un eje fundamental de la labor de enseñanza y aprendizaje.

## **Buena enseñanza**

Este concepto se aborda desde el texto del Centro de Perfeccionamiento, Experimentación e Investigaciones Pedagógicas de Chile (2008), que se titula Marcos para la buena enseñanza, donde se plantean algunas generalidades del mismo.

La buena enseñanza se comprende como esa capacidad de los maestros de llegar a sus estudiantes, es decir el compromiso del profesor de realizar un buen trabajo que aporte a la construcción de la sociedad a través de la enseñanza dada en la escuela, esta capacidad trasciende los elementos conceptuales y el bagaje de un conocimiento específico de alguna asignatura, sino que también está permeado por lo actitudinal del maestro, por cierto sentimiento de cercanía con sus estudiantes:

La Buena Enseñanza supone que los profesionales que se desempeñan en las aulas, antes que nada, son educadores comprometidos con la formación de sus estudiantes. Supone que, para lograr la buena enseñanza, los docentes se involucran como personas en la tarea, con todas sus capacidades y sus valores. De otra manera, no lograrían la interrelación empática con sus alumnos, que hace insustituible la tarea docente. (Centro de Perfeccionamiento, Experimentación e Investigaciones Pedagógicas, 2008: 7)

Así, este concepto se convierte en fundamental en la medida en la que compromete el ser persona del profesor, en su ejercicio de enseñanza, desvirtuando un posible carácter operativo, desprendiendo el ejercicio docente de ser una profesión sin incidencia, sino toda una tarea podría decirse que social y afectiva que debe evidenciarse en el entorno escolar.

Otra de las aproximaciones a este concepto es la que hace Fenstermacher (1989), quien considera que el uso del adjetivo bueno en el marco de la enseñanza no es simplemente un sinónimo de con éxito, de modo que buena enseñanza quiera decir enseñanza que alcanza el éxito y viceversa. Por el contrario, en este contexto, la palabra buena tiene tanta fuerza moral como epistemológica. Preguntar qué es buena enseñanza en el sentido moral es preguntar qué acciones docentes pueden justificarse basándose en principios morales y son capaces de provocar

acciones de principio por parte de los estudiantes. Preguntar qué es buena enseñanza en el sentido epistemológico es preguntar si lo que se enseña es racionalmente justificable y, en última instancia, digno de que el estudiante lo conozca, lo crea o lo entienda, y así se resalta también este trabajo la relevancia de la labor del docente dentro del proceso.

También la pedagoga Argentina, Litwin, E (1998) establece la noción de buena enseñanza como aquella forma particular que el docente realiza para alcanzar la construcción del conocimiento, lo que implica reconocer los modos en que los docentes hacen abordaje de las diferentes temáticas que competen específicamente a su disciplina y que manifiestan en el trato que se da a los contenidos; es decir, la jerarquización y elección de los mismos, el apoyo con el trabajo práctico, el apoyo con prácticas metacognitivas, la significación que se obtiene de los mismos, evidenciando así la intencionalidad de realizar efectivamente el proceso de enseñanza; por lo tanto, favorecer la construcción de conocimiento.

Y por último Souto, M (2009) en su reflexión realizada en el escrito titulado la clase escolar una mirada desde la didáctica de lo grupal, establece que la mala enseñanza se da cuando no se obtiene los resultados esperados, efectos no deseados, que da apariencia de algo que no es lo propuesto y proyectado; generando así una frustración e inhibición tanto de nuevos aprendizajes como de nuevas enseñanzas. Mientras que la buena enseñanza origina en los actores del proceso enseñanza aprendizaje (docentes y estudiantes) un deseo por darle continuidad al proceso tanto de enseñar como de aprender centrando la atención en el dominio alcanzable de los conocimientos.

Como puede evidenciarse en estas aproximaciones, la cuestión de la buena enseñanza hace referencia a la tarea del docente desde su ser mismo como educador de realizar un proceso realmente significativo para sus estudiantes, un proceso que contribuya a su formación, de la importancia de un docente que trabaje desde marcos éticos, que deje de lado el operativismo y se concentre en el ejercicio pedagógico y didáctico, de la forma en que se plantea en el presente trabajo, es decir, de hacer de su función, algo útil en la vida de las personas a quienes enseña.

## **Prácticas de enseñanza**

Este concepto hace referencia a todo el conjunto de dinámicas que se presentan en el transcurrir de la enseñanza, todas estas variables que allí se comprometen como el ambiente, las condiciones, la adaptabilidad del maestro a determinados contextos, la capacidad de solucionar los problemas que dentro de su actividad se presenten, es decir que obedece a todo un constructo social e institucional que van a desencadenar diferentes consecuencias en el proceso educativo de sus estudiantes. El español Jesús Nieto Díez en su trabajo hacia un modelo comprensivo de las prácticas de enseñanza en la formación del maestro menciona que

Se definen las prácticas de enseñanza en el diccionario de pedagogía de García Hoz, como la disciplina didáctica que en la formación del magisterio trata de enlazar el conocimiento teórico del fenómeno educativo con el futuro ejercicio profesional. Tenemos aquí un primer punto en el que centrar nuestra atención y al cual acabamos de referirnos: las Prácticas deben suponer una conexión teoría- práctica, de tal manera que quede superada la dicotomía que ha existido tradicionalmente entre estos dos ámbitos. (Diez, 1995, p.39)

A partir de allí es viable mencionar que las prácticas de enseñanza son el diario vivir del maestro, que, en este movimiento constante dado en la escuela, no solo es necesario conocer lo que se enseña, sino poder responder también a los problemas que se presentan en los estudiantes, muy similar a la lógica de la buena enseñanza, en tanto compromete al docente con un ejercicio que va más allá de lo operativo y de la ejecución sistemática de contenidos.

En este orden de ideas, es pertinente mencionar cómo es posible pensar en un docente que atienda a este tipo de necesidades, y el planteamiento de Agustín de la Herrán plantea dicha cuestión en la medida en que presenta la noción de conciencia del docente, como parte fundamental de un docente que sobrepase la reflexividad, en el sentido en que "el trabajo docente es más que técnico – reflexivo y no es solo objetual (centrado en lo que no es si mismo)" (De la Herrán: 2011).

Con esto se evidencia que la tarea del docente comprometido con su trabajo, debe superar la función de desempeñar solo un trabajo, donde se realizan unas actividades determinadas como la planeación, la comunicación o trasmisión de contenidos, entre otras, sino que debe generar todo un ejercicio de conciencia, desde la perspectiva del autor anteriormente citado, dado que

Una mayor conciencia docente garantiza una mejor calidad reflexiva y facilita un cambio posterior más profundo, que no solamente atiende a la práctica, sino a las raíces de la buena y de la mala práctica, cuya causa radica en la propia persona del docente como fuente de su comunicación didáctica y de su desarrollo personal y profesional. Por tanto, el papel de la conciencia en el docente va más allá de la reflexión sobre la práctica. (De la Herrán: 2011)

De lo anterior, es posible inferir que el docente debe obedecer desde su práctica a una serie de procesos que impliquen su vida misma, desde una madurez para ejercer su trabajo, es decir, que se piense desde lo que realmente significa ser maestro, que en últimas es a lo que se apueste en el presente trabajo, a dejar una huella en los estudiantes desde un campo de saber determinado que contribuya a la vida de estos seres humanos.

### **Formación docente**

La formación docente es un concepto retomado por Agustín de la Herrán junto con otros investigadores que lo han abordado en sus diferentes investigaciones realizadas en torno a la educación. En el artículo titulado ¿es posible la transformación docente? De la Herrán Gascón, A., Aguilar, N. Á., & Elizondo, J. A. C. (2016), consideran que en el campo de la educación, toda formación plena y coherente comienza en uno mismo y, pasando por lo social, vuelve a uno mismo para enriquecerla; por tanto afirman que la formación o es autoformación centrada en la pérdida de inmadurez –ego-, la conciencia y el autoconocimiento o no podrá darse nunca. Consideraciones establecidas por estos autores desde el referente tomado de Krishnamurti (1983, 2008) quien decía que si alguien en especial el educador, quiere cambiar lo que le rodea, su personalidad, sus competencias profesionales, su institución, su mundo debe comenzar por sí

mismo, ya que lo exterior depende de lo interior; además la formación del profesorado falla desde la pedagogía, que no contempla la formación interna o radical (Herrán: 2014).

Atendiendo a estas razones Agustín de la Herrán propuso un modelo triangular de la formación total -no parcial del profesorado-Herrán(1995-1999), donde establece como vértices la formación externa, resaltando que ésta se caracteriza por ser de índole técnico-reflexiva y los otros dos vértices corresponden al desempeño desde la mala praxis de origen personal centrada en el ego del docente y la mejora profunda de la conciencia; donde estos dos vértices corresponden a dos grandes retos desatendidos y que son de gran valor en la educación. Estos retos retomamos más adelante Herrán (2011) en su trabajo titulado ¿Más allá del profesor reflexivo y la reflexión sobre la práctica?, donde se abordan como referentes pedagógicos que se han dejado de lado, pero que condicionan el desarrollo profesional docente su enseñanza y la formación de los estudiantes: la conciencia docente y su madurez profesional y personal; en búsqueda de la formación de profesores capaces de reflexionar sobre lo que hacen y transformar el entorno, desde lo inédito posible Freire (como se citó en Herrán, 2011) y sobre todo en profesores que sean capaces de cambiar y lograr la transformación de ellos mismos.

Para ello Herrán (2011) propone un esquema denominado las coordenadas formativas propuestas desde un enfoque complejo evolucionista donde se relaciona: Profesores más reflexivos y competentes, profesores más conscientes de su profesión y de su enseñanza: conciencia aplicada a la formación y profesores más maduros: madurez personal y profesional docente.

En cuanto a la primera coordenada: profesores más reflexivos y competentes, inicialmente el autor plantea que la capacidad reflexiva y competente en un profesor es una aspiración necesaria pero que resulta ser insuficiente, puesto que al centrar la formación en competencias se prepara para una ocupación o un empleo, “dejando de lado el enriquecimiento de la personalidad o la formación de personas completas” según (F. Savater: 1991) citado en Herrán (2011).

Por tanto, es posible considerar un listado de acciones y competencias que en años anteriores describían el perfil del profesor reflexivo; sin embargo, en la actualidad es importante que para el ejercicio docente se tenga en cuenta cambios asociados al perfil del profesor reflexivo que

corresponden según Herrán (2011) a cambios consensuados retomados de un panorama propiamente didáctico. El autor relaciona en primera medida como cambio considerable, el vínculo profesional del docente, donde es importante tener en cuenta que el docente pasa del vínculo meramente administrativo-individual a contemplar su labor como un compromiso con un proyecto educativo, se debe ir más allá del aula cerrada en sí misma y desarrollar un trabajo docente centrado en la comunicación didáctica del aula a un proyecto de desarrollo profesional basado en la investigación, la colaboración y la innovación educativa.

Este aspecto es muy relevante en el desarrollo de este proyecto, puesto que se ve la necesidad de que los docentes vallan más allá de lo que los marcos legales educativos exigen, y se transforme la mentalidad de que enseñar es llenar de conocimiento –conceptos- a los estudiantes y pasar a campos donde como docente sea capaz de cuestionarse por situaciones que a diario ocurren en el aula y de igual forma pueda llegar a dar respuesta a esos cuestionamientos o generar un camino investigativo en términos de mejorar no solamente el proceso de enseñanza sino en si la práctica profesional y ojala desde una revisión de la labor propia.

Otro aspecto que Herrán (2011) propone está relacionado en cuanto a la cultura escolar, pues se propone que se debe pasar de una inercia individualista y autoritaria a una cultura democrática y dialógica, reflexiva y crítica basada en el trabajo en equipo (directivos, docentes, padres de familia, estudiantes). Pues desafortunadamente la falta de procesos investigativos e innovación educativa se debe a que el trabajo docente se desarrolla en el mayor de los casos de forma individual, donde cada docente pone en el mayor escalón a su disciplina y por tanto, su interés no sobrepasa los límites de hacerse valer como el docente de esa disciplina que es más importante que las otras y de esta forma rara vez se decide trabajar en conjunto con otros docentes para identificar necesidades de los estudiantes o del mismo proceso educativo.

Por último, el autor en esta coordenada hace referencia a la conciencia aplicada a la enseñanza como referente de calidad reflexiva; puesto que es importante que el docente se indague sobre su misma práctica desde lo más interior, llevando la reflexión a un desarrollo profesional más maduro. Esa revisión de la práctica desde la conciencia no es simplemente una mirada a la práctica en sí, sino que se valla al interior de ese proceso y poder hablar de buena y mala práctica

docente personal. Este último aspecto, da un enfoque propio a la investigación que se propone en este proyecto, ya que se parte de una revisión del ejercicio docente propio, desde aquello que se puede catalogar como bueno o malo en termino educativos y de la labor que a diario desempeñamos, desde esta perspectiva se centra la propuesta y las actividades que se van a desarrollar.

Como segunda coordenada se hace mención a: profesores más conscientes de su profesión y de su enseñanza, lo que según el Herrán (2011) se contempla como la conciencia aplicada a la formación; inicialmente es importante tener claro la definición de conciencia y su vínculo con la parte educativa por ello retomo la definición que el autor puntualiza describiendo lo propuesto por A. Damasio (2010), quien define la conciencia como lo que permite a uno darse cuenta de sí mismo y de los demás. Se aclara que es un constructo poco considerado en la educación, pero que sin embargo tiene un enorme alcance pedagógico en enseñanza y formación de profesorado (A. de la Herrán: 1995, 19998, 2006).

Por tanto, como se afirma en el artículo todo docente puede mejorar personal y profesionalmente, y la variable básica que define sucesivos estadios de formación o desarrollo profesional y personal (A: de la Herrán, 2008) es la conciencia. La adquisición de más conciencia es un reto compartido entre profesor y estudiantes, pues todos pueden crecer en complejidad de conciencia desde el conocimiento y particularmente desde el estudio, la enseñanza y la comunicación educativa.

En cuanto a lo que se describe en esta coordenada, se debe tener en cuenta que el trabajo docente tomará sentido real en la medida en que el profesor hace uso de esa conciencia y comprende la responsabilidad y la proyección que su gran labor asocia en términos de lo que se proyecta para la sociedad, pues la conciencia es aplicable también a la motivación del docente. Situación que no es tan común en la actualidad, pues lastimosamente gran parte de los docentes ejercen esta maravillosa profesión porque les toco, porque fue la única opción que quedo; convirtiéndola en algo meramente mecánico, que se limita al cumplimiento de parámetros y exigencias y no llega a tocar fondo en lo que se denomina formación y deja de lado la educación.

La tercera coordenada: profesores más maduros, parte de una reflexión a la que invita el autor desde la siguiente frase –enseñar- es mostrarse desde la ejemplaridad, pues ciertamente lo que como docentes somos es lo que se transmite y le llega al estudiante, sobre todo lo que se comunica de uno mismo es madurez o inmadurez personal y profesional. En esta coordenada se retoma también el egocentrismo docente como fuente básica de la mala práctica didáctica y que desde la formación docente poco se trabaja y profundiza, dejando de lado el considerar en este proceso de enseñanza que el ego docente es marcado y asocia aspectos como la ausencia de humildad, ejecución de procesos meramente de sí y para sí, dificultad para la autocrítica y la rectificación, dificultad para comprender que otros puntos de vista pueden llegar a ser mejores que el propio, dificultad para la empatía, la convergencia con el otro entre otros aspectos que terminan por propiciar fracturas en los procesos educativos que finalizan en la no efectividad del proceso de enseñanza-aprendizaje, el alejarse cada vez más de lograr aprendizajes significativos y propuestas innovadoras en el aula.

Esta última coordenada también se convierte en la directriz de éste proyecto investigativo, donde se busca llegar a proponer prácticas de enseñanza diferentes que propicien verdaderamente aprendizajes significativos y que se pueda identificar que de la propia práctica docente debe re-estructurarse para tal fin desde un enfoque de la autoformación.

Finalmente, la formación docente es un aspecto al que se le debe dedicar espacio considerable de investigación, pues con todas las anteriores apreciaciones que se describieron se identifican campos que deben ser explorados desde el proceso formativo que en la actualidad se hace del docente; y por otro lado, la invitación a que como docentes en ejercicio también seamos conscientes de que esos campos de investigación pueden ser retomados por nosotros mismos, desde la autoformación que debe partir del autoconocimiento y las necesidades que surgen de la revisión a fondo de nuestra misma práctica docente, la consideración de la conciencia descrita por el Herrán (2011) y el alcance de la madures tanto personal como profesional; consideraciones que de ser ejecutables por el profesor resultarían en procesos novedosos de transformación de la educación en un país como Colombia que tanto lo necesita.

## Transposición didáctica

Según Gómez Mendoza, M. A. (2005), en el trabajo investigativo titulado “La trasposición didáctica: historia de un concepto” indica que la paternidad del concepto de transposición didáctica es atribuido a Michel Verret (1975), quien en su trabajo de doctorado en sociología define la didáctica como “la transmisión de aquellos que saben a aquellos que no saben. De aquellos que han aprendido a aquellos que aprenden”, a partir de entonces, se hace el cuestionamiento acerca del tipo de saber que es transmitido, y establece que “toda practica de enseñanza de un objeto, presupone, un efecto; la transformación previa de su objeto en objeto de enseñanza” (Verret, 1975, p.140) citado por Gómez Mendoza, M. A. (2005); por tanto, propone “la noción de transposición didáctica para señalar el paso de un concepto científico teórico al mismo concepto enseñado en el aula” Verret (1974) citado por Bravo, R. R. (2017).

Luego, Chevallard y Joshua (1982) citado por Bravo, R. R. (2017) conciben la trasposición didáctica como el proceso en que el saber del experto – “saber sabio”- se convierte en saber que hay que enseñar y que hay que aprender – “saber enseñado”-. Esta noción fue aplicada desde procesos de enseñanza de las matemáticas y desde este trabajo se incita a que otros investigadores realizarán el proceso desde la orientación propia de sus disciplinas.

Es así que se va sistematizando el concepto y posteriormente, Yves Chevallard, retoma la transposición didáctica en una obra con ese mismo nombre, “La transposición didáctica, del saber sabio al saber enseñando”, obra que cuenta con tres ediciones. Chevallard (1998) en este trabajo define la transposición didáctica a partir de las siguientes consideraciones:

En primera medida hace mención al saber que se ha determinado como el saber a enseñar, por lo cual este saber sufre una serie de transformaciones de adaptación que terminan originando que sea apto para ocupar un lugar entre los objetos de enseñanza, es así que Chevallard (1998) establece que el trabajo que transforma de un objeto de saber a enseñar en un objeto de enseñanza y lo denomina transposición didáctica, posteriormente establece que la transposición didáctica hace referencia a la transformación de un contenido de saber preciso en una versión didáctica del objeto de ese saber y se representa por el siguiente esquema:

→ Objeto de saber → objeto a enseñar → objeto de enseñanza

En el que el objeto de saber esta designado el paso de lo implícito a lo explícito, es decir que en el proceso de enseñanza-aprendizaje se establecen condiciones para pasar de la práctica a la teoría, y de lo pre-construido a lo construido.

Según Bravo, R. R. (2017), Chevallard ubica la trasposición didáctica en una proyección que trata de replantear cuidadosamente las transformaciones que puede llegar a tener un saber para que pueda ser enseñado; es decir, trata de articular el análisis epistemológico con el análisis didáctico. En dicho proceso, en la trasposición didáctica se producen como requisitos los siguientes procedimientos que vale la pena sean considerados desde el ejercicio docente para aquellos profesores que quieren romper esquemas tradicionalistas, innovar, investigar y transformar su propia práctica:

- Reordenamiento del saber, denominado desincretización.

El docente debe tener la capacidad de dominio profundo de su disciplina al llegar a descontextualizar el saber, para que posteriormente se recontextualice y se aterrice según las necesidades y así poder hablar de un reordenamiento de dicho saber.

- Separación del saber enseñado de la persona que lo produjo y saber científico que procede, denominado despersonalización.

En este aspecto el docente debe contemplar lo que desde la trasposición didáctica se ha definido con el saber sabio, el saber que viene de un orden científico pero que debe separarse de ese origen en términos de la asimilación que como docente hace del mismo, para luego desde la manera adecuada que este se va a enseñar, separarlo de dicho saber científico para ahora entregarlo a quien se enseña.

- Secuencia de la adquisición del saber; distribución de los contenidos en cuanto a su progresión, temporalización, etc. Denominado programabilidad.

Se estableces los procesos apropiados para la adquisición del saber atendiendo a las necesidades del ambiente y el sujeto a quien se enseña contemplando los tiempos pertinentes.

- Valoración y verificación de la efectividad de los procedimientos utilizados para la adquisición del conocimiento. Busca la seguridad conceptual de las nociones en contextos específicos. Denominado control social del aprendizaje.

En este proceso se debe tener la capacidad como docente para identificar la pertinencia de los procedimientos utilizados en la adquisición del conocimiento.

- Y la promoción de los saberes que se han de enseñar a través de los diseños curriculares de centro, la programación de aula y los materiales escolares en general. Conocido como publicidad.

Es importante que todo lo anterior, sea considerado en la identificación de los saberes a enseñar. Es así que se produce lo que, según Bravo, R. R. (2017) denomina como contextualización del saber científico para su correspondiente contextualización y textualización en saber para enseñar o escolarizado.

Atendiendo a las anteriores definiciones y relaciones establecidas con respecto a la transposición didáctica, es pertinente mencionar que este concepto es clave en las orientaciones del proceso del proyecto que se desarrolla, puesto que una de las intenciones es que en la propuesta de prácticas diferentes de enseñanza se tenga en cuenta la transposición didáctica, según Bravo, R. R. (2017), como el proceso que hace que los contenidos sean caracterizados como productos de índole cultural seleccionados para que sean de aprendizaje para los estudiantes bajo parámetros de intenciones claras y con la identificación de ambientes de aprendizaje –contexto específico-. Por otro lado, tener presente que la transposición didáctica hace posible que los saberes previos de los estudiantes sean cohesionados o confrontados con los contenidos a trabajar, ya que dichos contenidos son fundamentales en el proceso de la configuración de pensamiento autónomo y competente para el trabajo y desarrollo social del estudiante.

Finalmente, una tarea importante de los docentes es el empoderamiento respecto a la disciplina que manejan desde el saber propio de la misma, desde el cómo y qué se enseña y el qué y cómo se aprende, considerando al sistema didáctico que Yves Chevallard (1998) establece para visualizar la relación dada entre docente, el estudiante y el saber enseñado, sistema donde se describe que el “saber académico (objeto de la enseñanza), el saber a enseñar (docente, saber

didactizado) y el saber de experiencia (sujeto de aprendizaje)” adaptado de (Chevallard y Johsua 1982) y así poder hacer uso del conocimiento de manera contextualizada y enfocados en las necesidades individuales y sociales que en el proceso educativo se presentan.

## **Marco referencial**

A continuación se describen los referentes que se tienen en cuenta para el direccionamiento y organización de la propuesta de este proyecto.

Inicialmente se parte de una revisión documental de los trabajos realizados en torno a la identificación de aquellos problemas o situaciones que se presentan en la enseñanza de la química y que con relación a la experiencia y revisión del ejercicio de la propia práctica docente que a diario se desarrolla, éstos aún se mantienen. En la revisión del trabajo de Mammino, L. (2002) titulado -Empleo del análisis de errores para aclarar conceptos de química general- se identificó que existen unos errores conceptuales que presentan comúnmente los estudiantes, los cuales en la actualidad se siguen presentando, tales como: la diferenciación entre átomo, elemento, molécula y compuesto, solución y proceso de disolución, la interpretación a lo denominado fuerzas intermoleculares, lo que se entiende por combinación química, el concepto de sustancia- concepto de partícula, entre otros; errores que partiendo de la experiencia y conocimiento en observaciones de prácticas de enseñanza se puede establecer que en el mayor de los casos está dado por diferentes aspectos que vinculan directamente al docente.

Tal es el caso de la debilidad en el dominio conceptual por parte del docente lo que según Chevallard, Y. (1991) se conoce con el -saber Sabio-, una formación docente centrada en conocimiento dejando la didáctica específica de esta disciplina, una formación inicial que no corresponde a la disciplina de la química en específico desde la licenciatura, ya que es común encontrar biólogos o químicos puros en este proceso de enseñanza; por otro lado, el no asumir la labor docente con motivación y dando el valor y significado que en el proceso de formación debe tener, la consonancia de profesores tradicionalistas, encapsulados en repetición de metodologías y el cumplimiento a una serie de contenidos que los currículos exigen, sin interesarse por saber

si se logró el aprendizaje y sin otorgar oportunidades a la innovación y deseo de transformar y cambiar la propia práctica.

En cuanto a los estudiantes estas situaciones terminan generando desinterés por el aprendizaje, desmotivación, temor en algunos casos por la asignatura, desempeños bajos y muy básicos y finalmente la apatía y predisposición por el aprendizaje de la química.

Atendiendo a todo lo anterior, y desde la motivación e interés por contribuir a la mejora de la enseñanza de la química, se decide proponer una forma alternativa para el proceso de enseñanza-aprendizaje de la química. Es así que desde el arte de la cocina se decide enseñar algunos conceptos propios de la química, teniendo en cuenta que “la preferencia por el escenario de la cocina o por los alimentos como materiales tienen que ver con la proximidad en la que relaciona la cocina como un laboratorio cotidiano” (Solsona, 2001; Del Cid y Criado, 2001) citando en López-Gay, R., & Macarena, M. (2010: 35).

En el trabajo titulado -Química y cocina: del contexto a la construcción de modelos- se tiene en cuenta las consideraciones que los autores López-Gay, R., & Macarena, M. (2010) quienes realizan en torno a la experiencia del trabajo en el que se parte del contexto que relaciona fenómenos químicos de la cocina para generar en los estudiantes algo más que la observación y proporcionarles oportunidades para usar modelos que les permita hacer uso comprensivo del conocimiento de la química.

Según lo mencionado por Martínez-Chico y López Gay, (2010) citado en (López-Gay, R., & Macarena, M. 2010) “desde nuestro punto de vista, lo que genera conocimiento no es el contexto en sí mismo, sino la problematización o la modelización que integra la observación en su argumentación”, es importante no caer en hablar de un contexto aparentemente cotidiano del estudiante, pero que en el momento del análisis resulta ser algo ajeno a ellos.

Otro aspecto a considerar es lo relacionado con el lenguaje -grafico- escrito- que se utiliza en el proceso de enseñanza de la química. En el trabajo de Galagovsky, L., & Bekerman, D. (2009) denominado -La Química y sus lenguajes: un aporte para interpretar errores de los estudiantes-, se indica que a partir de la metodología utilizada en dicha investigación, los errores de los estudiantes a partir del lenguaje con el que se expresan al referirse a procesos y fenómenos químicos no provienen sólo de las ideas erróneas persistentes sino que también de un

procesamiento inadecuado y deficiente frente a la información propia del discurso con el que se explica la química en un contexto escolar.

Con respecto a esta apreciación en la ejecución de la propuesta de hacer uso de *cocinero científico* como centro de interés donde se desarrolla un proceso de enseñanza- aprendizaje de algunos conceptos de química, es relevante tener presente el lenguaje con que se enseña y el que realmente es aprendido por los estudiantes no solo desde lo escrito sino que también se dé un espacio de análisis a la esquematización y a la interpretación de iconos usuales en la representación de conceptos o fenómenos químicos.

Se cuenta con una variedad de posibles prácticas y recetas para trabajar en la propuesta de este proyecto, como por ejemplo “procesos de conservación de frutas, verduras y hortalizas” Sánchez-Guadix, M. Á. (2007), experiencias ya desarrolladas y que pueden ser un indicativo para el enfoque de la investigación; sin embargo, cabe anotar que la selección dependerá de la de relación que se establezca entre el contexto a utilizar y el contenido, tomando como punto de partida algunos de los errores conceptuales descritos anteriormente que se mantienen en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la química y que con la experiencia del arte de la cocina estos se puedan atender.

### III. Metodología

#### Tipo de investigación

En el proceso de la identificación del tipo de investigación a trabajar en este proyecto, inicialmente se hace un acercamiento a la definición de investigación; para ello se tiene en cuenta a Mouly (como se citó Munarriz, B. 1992) quien define la investigación “como el proceso de llegar a soluciones fiables para los problemas planteados a través de la obtención, análisis e interpretación planificadas y sistemáticas de los datos”. Partiendo de esta definición y a partir de la consideración de los objetivos y la intencionalidad de ésta investigación se determina que éste proyecto se desarrolla desde el marco de una investigación de tipo cualitativa, puesto que “la necesidad de comprender los problemas educativos desde la perspectiva del actor, a partir de la interrelación del investigador con los sujetos de estudio, para captar el significado de las acciones sociales, es lo que ha llevado al estudio de los problemas desde una perspectiva cualitativa” (Munarriz, B. 1992, p.102).

Éste proyecto parte de la etapa reflexiva de la propia práctica de enseñanza de la química y la necesidad de generar un espacio alternativo a las clases de química, donde los estudiantes puedan explorar otras formas de aprender esta disciplina y de igual forma despertar en ellos la curiosidad y el interés por la ciencia.

Es así, que en el año 2015 surge -cocinero científico- como una electiva de una hora semanal, a la cual podrían acceder estudiantes de grado tercero a grado undécimo, sin contar con la rigurosidad de la asistencia permanente y obligatoria a dicho espacio, situación que generaba la no continuidad de procesos en los estudiantes, y dificultad en el enfoque propio de la química por limitación de tiempos y la intermitencias en la asistencia de los estudiantes. Por lo tanto, para el año 2018 se decide consolidar -cocinero científico- como un centro de interés en el que participan estudiantes de grado quinto a undécimo con intensidad horaria de dos horas semanales fijas, en las que se realizan clases teórico-prácticas relacionadas con experiencias culinarias que posibilitan la enseñanza- aprendizaje y fundamento de conceptos y fenómenos químicos.

Se aborda la etapa de trabajo de campo o recolección de información, en la que ya se obtiene datos a partir de la ubicación contextual del escenario objeto de estudio en este caso la experiencia de las clases propuestas desde el centro de interés cocinero científico, información que posteriormente es analizada y presentada a partir de las conclusiones del trabajo.

Particularmente, el método de investigación cualitativa que se decide trabajar es la investigación-acción, pues como lo menciona Esteban, M. P. S. (2003) éste método se encuentra ubicado en la metodología orientada a la práctica educativa, donde se fundamenta en aportar información que guíe la toma de decisiones y procesos de cambio para la mejorar la práctica misma - educación- y no en generar conocimientos. Es decir, que a partir de ésta investigación se buscan alternativas para las prácticas de enseñanza de la química, partiendo de las propias e invitando a otros para que sean transformadas desde la necesidad y realidad que la educación científica requiere.

### **Técnica de recolección de datos**

En los proyectos de investigación es importante hacer uso de técnicas de recolección de información relevante para su desarrollo. En esta investigación se determina hacer uso de instrumentos como: entrevista, cuestionario y un diario de campo; técnicas que permitirán la obtención de información útil para el proyecto.

#### **Entrevista a docentes de química.**

Teniendo en cuenta que la entrevista es una técnica directa e interactiva de recolección de información, la cual “ se refiere a la conversación mantenida entre investigador/investigados para comprender, a través de las propias palabras de los sujetos entrevistados, las perspectivas, situaciones, problemas, soluciones, experiencias que ellos tienen respecto a sus vidas” (Munarriz, B, 1992, p. 112). Y considerando los objetivos y variables de ésta investigación; se decide aplicar una encuesta semiestructurada individual dirigida a docentes de química. Quienes a partir de sus experiencias y acontecimientos vividos en sus prácticas de enseñanza de la química, darán respuesta a un cuestionario de cinco preguntas abiertas las cuales tienen como intencionalidad profundizar ciertos aspectos propios al tema de la investigación e identificar

algunos parámetros relacionados con las vivencias de las prácticas de enseñanza de la química. Ver anexo (1)

De igual forma, a los estudiantes de grado undécimo integrantes del grupo cocinero científico también se les aplicará una encuesta semiestructurada individual a partir de un cuestionario de cinco preguntas orientadas a identificar sus apreciaciones con relación al proceso que se ha desarrollado en el centro de interés y sus opiniones respecto a la metodología implementada. Ver anexo (2)

Las entrevistas se aplican de manera directa, bajo la utilización de un cuestionario como instrumento y el audio-video grabación como herramienta de registro. Posteriormente, para el proceso de consolidación de información la entrevista se transcribe totalmente.

<b>Entrevistado</b>	<b>Características</b>
Docente #1.	Docente de química Colegio Agustínianos suba de 6°, 7° y 8° 5 años de experiencia en el CAS
Docente # 2.	Docente de química de colegio Agustíniano Suba de 9° y 10° 13 años de experiencia en el CAS
Estudiante # 1.	Estudiante de grado 11-A
Estudiante # 2.	Estudiante de grado 11-A
Estudiante # 3.	Estudiante de grado 11-A
Estudiante # 4.	Estudiante de grado 11-B
Estudiante # 5.	Estudiante de grado 11-B
Estudiante # 6.	Estudiante de grado 11-B
Estudiante # 7.	Estudiante de grado 11-B
Estudiante # 7.	Estudiante de grado 11-D

Tabla #1. Características de los entrevistados

### **Cuestionario (pre-post).**

Se elige el cuestionario como técnica de recolección de información, puesto que a partir de éste se puede abarcar aspectos cualitativos y según Muñoz, T. G. (2003) la intencionalidad los datos a obtener pertenecen a cuatro categorías: Hechos (datos actuales) relativos, opiniones, actitudes, motivaciones y sentimientos y cogniciones; siendo ésta última categoría la del interés de esta investigación puesto que se requiere obtener información relacionada con el conocimiento y apropiación que se tiene de cierto tema; en este caso, el dominio de algunos conceptos de química elementales ya estudiados en años anteriores por parte de los estudiantes de grado undécimo del Colegio Agustiniiano Suba pertenecientes al centro de interés cocinero científico.

El cuestionario consiste en un conjunto de ocho preguntas, seis abiertas y dos cerradas, se diseñó de manera sistemática sobre los temas y aspectos que interesan en una investigación como lo son algunos conocimientos elementales en el estudio de la química como las características, propiedades, clasificación y comportamiento que tiene la materia relacionando particularmente algunos conceptos (estados de la materia, mezclas, modelo cinético molecular, cambios de fase, cambio químico, cambio físico, densidad, punto de ebullición, punto de fusión, manejo de unidades entre otros). Ver Anexo (3)

Este cuestionario se aplica en dos etapas de la investigación, inicialmente se aplica antes del desarrollo de las prácticas culinarias como técnica de recolección de información del estado inicial de los estudiantes, y luego se aplica al finalizar la socialización de lo acontecido durante la realización de las tres prácticas culinarias establecidas desde el centro de interés cocinero científico:

- Elaboración de postre semi-frio cheesecake
- Elaboración de galletas colaciones-panderitos
- Elaboración de sándwich roast beef con acompañamiento de ensalada dulce

### **Diario de Campo.**

Teniendo en cuenta que el diario de campo es uno de los instrumentos que día a día ha permitido sistematizar las prácticas investigativas; además, permite que éstas se puedan mejorar, enriquecerlas y transformarlas, según Bonilla y Rodríguez P. 129. Citado en Martínez,

L. (2007). Este autor considera que la observación y el diario de campo debe permitirle al investigador un monitoreo permanente del proceso de observación. Puede ser especialmente útil al investigador, en él se toma nota de aspectos que considere importantes para organizar, analizar e interpretar la información que está recogiendo, y permite enriquecer la relación teoría-práctica.

Por lo cual, se decide aplicar como técnica final de recolección de datos un diario de campo donde se podrá consolidar información relacionada con la apropiación que los estudiantes de grado undécimo presentan sobre los conocimientos de química fundamentados desde el espacio de cocinero científico.

Este diario de campo se elabora a partir de la observación que la investigadora realiza de la clase donde los estudiantes de grado undécimo preparan la práctica culinaria (elaboración de helado frito) a sus demás compañeros del grupo de cocinero científico de grados inferiores (5° a 9°), explicando alternamente a la preparación de la receta el fundamento químico en lenguaje científico apropiado a las edades de los demás estudiantes.

El modelo de diario de campo que se diseña se consta de dos aspectos, de tal forma que no solo se recopile información, sino que se pueda relacionar e identificar parámetros relevantes. Es decir que se tendrá un espacio para describir detalladamente lo observado y otro espacio para su análisis.

**Descripción:** Se detalla de la manera más objetiva el contexto donde se desarrolla la acción (Clase práctica de cocinero científico, elaboración de helado frito), describiendo la relación de lo que acontece con el objeto de estudio (Enseñanza- aprendizaje de conceptos químicos)

**Interpretación:** Se analiza lo observado y se relaciona con el objeto de estudio de la investigación, de tal forma que se pueda determinar información importante relacionada con la manera en que los estudiantes de grado undécimo hacen uso de su conocimiento.

Ver anexo (4)

## Técnica de análisis de datos

El análisis de datos se realiza de manera manual donde inicialmente las entrevistas tanto a docentes como a estudiantes se transcriben, posteriormente se hace re-lectura identificando aspectos en común y parámetros que más se repiten en las respuestas, lo cual es el insumo para la triangulación de la información. Ver anexo (5 y 6)

Con respecto al cuestionario, a partir de la aplicación del (pre) que se realizó antes del desarrollo de las clases de cocinero científico, con los resultados de forma manual se identificaron los temas de poco dominio o que aún se evidencia dificultad por parte de los estudiantes de grado undécimo. Ver anexo (7)

Y para el caso del diario de campo se identificaron aspectos relevantes de las discusiones y comentarios que los estudiantes de grado undécimo generaron acerca de que receta escoger para explicar a los niños pequeños esos conceptos desde un lenguaje más sencillo. Ver anexo (8)

## Población y muestra



Figura 1. Logo Cocinero científico 2018

La población objeto de estudio de esta investigación corresponde a estudiantes del Colegio Agustiniense Suba que pertenecen al centro de interés cocinero científico. El cual surge desde el trabajo realizado en los años 2015 y 2016, donde se asigna la primera hora (50 minutos) clase de los días viernes para el otorgamiento de espacios por áreas, donde se debían establecer electivas que les permitiera a los estudiantes aprovechar ese tiempo en aquello que más les llamara la

atención y que desde la orientación de las diversas disciplinas se ofrecieran espacios diferentes de profundización y formación integral para los estudiantes.

Es así, que a partir de las diversas vivencias de esos dos años en la electiva, se decide para el año 2018 retomar dicho espacio pero consolidándolo como un centro de interés, el cual cuenta con asignación específica en día y tiempo para la el cumplimiento de la finalidad del mismo (todos viernes de 3:00 a 5:00pm), y así poder realizar clases que combinen tanto la teoría como la práctica.

El grupo de cocinero científico está constituido por treinta y dos estudiantes de grado de grado quinto a grado undécimo cuyas edades oscilan de los 10 a 17 años, de la cual se toma como muestra a los ocho estudiantes de grado undécimo del colegio Agustiniiano Suba cuyas edades oscilan entre los 16 a los 17 años.

### **Proceso de categorización**

A partir de la documentación, revisión bibliográfica y la delimitación de la propuesta de investigación surgen las siguientes categorías que soportan el proyecto, las cuales se relacionan a continuación:

#### ***Práctica de enseñanza.***

Se determina las prácticas de enseñanza como una categoría que soporta el proyecto investigativo puesto que como se mencionó en el marco conceptual éstas corresponden al conjunto de dinámicas que representan el transcurrir del proceso de enseñanza y las variables incidentes conocidas como el ambiente, el contexto y las condiciones. La prácticas de enseñanza se convierten en un elemento fundamental en ésta investigación porque de aquí se parte para identificar las dificultades que se están presentando en la enseñanza-aprendizaje de la química y las posibles estrategias para abordar dichas debilidades está en el ejercicio docente que no solo requiere de atender un contenido por dominar y replicar sino en atender las necesidades de los estudiantes según su contexto y la finalizada de chicha enseñanza en su vida.

### ***Trasposición didáctica.***

En el proceso educativo no solo es importante conocer lo que se va a enseñar y como docentes ser los mejores dominando meramente conceptos, en la actualidad se requiere de docentes que apropien su disciplina desde el saber propio fundamentado en teorías y principios, hasta lograr hacer enseñable ese saber, contemplando diversos factores propios del entorno del estudiante, proceso conocido como transposición didáctica, más propiamente definida que Chevallard (1998) establece que el trabajo que transforma de un objeto de saber a enseñar en un objeto de enseñanza y lo denomina transposición didáctica, posteriormente establece que la transposición didáctica hace referencia a la transformación de un contenido de saber preciso en una versión didáctica del objeto de ese saber.

Esta categoría es definida y caracterizada en el marco conceptual de este proyecto y se convierte en el eje motivante de alcanzar desde el ejercicio de la enseñanza de la química a partir del centro de interés de cocinero científico como espacio de propuesta investigativa.

### ***Aprendizaje significativo.***

El aprendizaje significativo se convierte en otra de las categorías importantes en esta investigación puesto que partiendo de que el aprendizaje significativo comprende la adquisición de nuevos significados y, a la inversa, éstos son producto del aprendizaje significativo; y que

“teniendo en cuenta que el aprendizaje significativo presupone tanto que el estudiantes manifiesta una disposición para relacionar, no arbitraria, sino sustancialmente, el material nuevo con su estructura cognoscitiva, como que el material que aprende es potencialmente significativo para él, especialmente relacionable con su estructura de conocimiento, de modo intencional y no al pie de la letra”. (Ausubel, D. P., Novak, J. Y. H. H., & Hanesian, H, 1976, p.1)

Es importante contemplar que para identificar si determinado fenómeno o concepto de la química es enseñado y aprendido desde el ejercicio de una buena práctica de enseñanza y bajo

criterios de la trasposición didáctica, se debe determinar si eso que se enseñó realmente fue significativo para el estudiante.

#### IV. Triangulación y análisis de datos

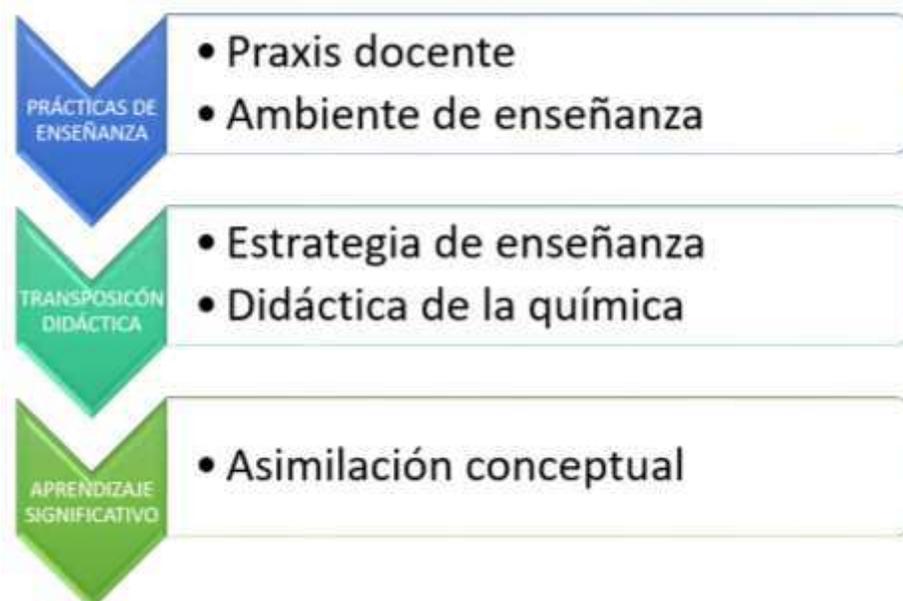


Figura #2. Esquema proceso de categorización y triangulación

#### Praxis del docente



Figura 3. Imagen grupo de cocinero científico 2018

Teniendo en cuenta las consideraciones de praxis que describe Runge Peña, A. K., & Muñoz Gaviria, D. A. (2012), que hacen referencia a que la praxis describe un hacer, que solo se puede realizar por los seres humanos y que su resultado radica en la transformación del mismo humano. Pues es con la praxis –en ella y con ella- donde se puede tomar decisiones; cuya decisión necesaria o por tomar, conlleva a la reflexión que debe finalizar en el cambio de aquel hacer que la genero.

Teniendo en cuenta lo anterior, la praxis del docente se toma como subcategoría en esta investigación puesto que en el proceso educativo es importante que el docente realice una reflexión permanente de su hacer en el aula, ya que como docentes transformadores de la sociedad es relevante que esa transformación sea también en el docente según las necesidades que los procesos educativos requieran. Para el caso particular de la enseñanza de la química el docente debe reflexionar no solo sobre sus procesos metodológicos, sino también sobre el dominio y apropiación de la disciplina a enseñar según el ambiente de enseñanza y aprendizaje que está desarrollando.

En las entrevistas realizadas a docentes de química del Colegio Agustiniiano Suba se evidencia que las dificultades que presentan los estudiantes en esta asignatura y los posibles errores conceptuales son asociados al estudiante y en mínima parte al docente; por ejemplo, ante la pregunta ¿A qué se atribuye el hecho de que los estudiantes no se apropien significativamente de algunos conceptos de química o presenten ciertos errores conceptuales? se manifiesta que: Docente #1. Los estudiantes no manejan los conceptos básicos y por ello no los apropian en el desarrollo de ejercicios.

Docente #2. Incide el hecho del mito que se establece con que la química es difícil, es complicada y por ello los estudiantes se predisponen para el aprendizaje, también se debe a la falta de relacionarlos con la parte cotidiana y verlos tan aislados como sistemas cerrados.

Estas apreciaciones permiten hacer énfasis en la importancia del proceso de praxis docente en la enseñanza de una disciplina como la química; la cual permitirá que los docentes sitúen las debilidades en el proceso tanto de enseñanza como de aprendizaje de acuerdo al ejercicio que

como docentes desarrollan, permitiendo hacer reflexión formativa y transformadora respecto a las metodologías y estrategias de enseñanza que se desarrollan.

### **Ambiente de enseñanza**



Figura 4. Imagen ambiente de enseñanza cocinero científico

Según Coll y Sole (como se citó en García-Chato, G. I. 2014) el ambiente de enseñanza es cambiante, es totalmente dinámico, debe ser planeado con respecto al proceso de aprendizaje del estudiante; puesto que, su desarrollo cognitivo, sus costumbres y sus creencias modulan dicho ambiente.

Considerando que “el ambiente de aprendizaje es un sistema integrado por un conjunto de elementos físicos, sociales, culturales, psicológicos, pedagógicos, relacionados y organizados entre sí que posibilitan generar circunstancias estimulantes favorecedoras de aprendizaje” (García-Chato, G. I. 2014, p.71); se da lugar al ambiente de enseñanza como subcategoría de esta investigación, puesto se convierte en un parámetro indispensable en el proceso de enseñanza una disciplina como la química, la cual permite y requiere que se integren diversos elementos relacionados con el contexto, necesidades, intereses, y motivaciones que el estudiante presenta, junto con las capacidades de planeación, diseño y disposición de estos mismos elementos.

Retomando algunas respuestas de los estudiantes entrevistados en las que manifestaban que:

Estudiante #1. Cocinero científico me ha permitido ver la química y las ciencias como una asignatura aplicable a mi vida.

Estudiantes #4. Cocinero científico es un espacio donde se aprenden muchas cosas de manera práctica y sencilla.

Estudiante #7. En cocinero científico se puede respirar un ambiente diferente a las clases normales que hemos recibido de química, donde no hay temores ni indisposiciones, en estas prácticas de cocina se aprende y hay agrado y tranquilidad.

Es posible evidenciar que desde el ejercicio docente pensar en el ambiente de enseñanza que se propone, posibilita el alcance de aprendizajes por parte de los estudiantes de manera agradable; aprendizajes que de acuerdo a la intención del proceso formativo se pueden dar de manera significativa.

### **Estrategia de enseñanza**



Figura 5. Imagen elaboración de panderitos como estrategia de enseñanza de la química

Entendida la estrategia de enseñanza como “el conjunto de decisiones que toma el docente para orientar la enseñanza con el fin de promover el aprendizaje de sus alumnos. Se trata de orientaciones generales acerca de cómo enseñar un contenido disciplinar considerando qué queremos que nuestros alumnos comprendan, por qué y para qué” (Anijovich, Mora, & Luchetti, 2009, p.4). Se establece la estrategia de enseñanza como otra de las subcategorías de la

investigación, ya que a través del trabajo en campo realizado con la implementación de prácticas culinarias como pretexto para abordar algunos conceptos y fenómenos químicos, es posible identificar que el docente de química debe estar dispuesto a variar y transformar su práctica de enseñanza desde el establecimiento de diferentes estrategias. La química es una disciplina científica que requiere que no solo se dé a conocer los principios y fundamentos teóricos que la constituyen, sino que se disponga de ejercicios prácticos que les permita a los estudiantes identificar el qué aprenden, el por qué aprenden y el para qué. Cuestionamientos que no solo deben ser resueltos y comprendidos por los estudiantes; es necesario que el docente también genere su propio cuestionamiento.

Las practicas culinarias que se implementaron, surgieron como producto de una interacción con los estudiantes respecto a sus intereses no solo en términos del arte de la cocina, sino de los cuestionamientos y curiosidades que presentan respecto a conceptos y fenómenos químicos propios de la cocina; posteriormente, se da el cuestionamiento de la docente acerca de que enseñar, a quién enseñar, el cómo enseñar, el por qué enseñar y el para qué enseñar. Ante estos cuestionamientos se determina la metodología implementada tomando secciones intercaladas de práctica y teoría, y así tener espacio para explicar el procedimiento de la práctica culinaria a realizar, junto con el fundamento químico tanto en la clase teórica como práctica.

Es importante mencionar que en las entrevistas realizadas a los docentes de química, la estrategia de enseñanza no se contempló como un factor incidente en la generación de posibles errores conceptuales, dificultades en la asimilación de conceptos y apropiación de los mismos; de lo cual se puede decir que desde el ejercicio docente pocas veces se analiza y reflexiona respecto a lo que compete al docente desde su labor y se centra más es en la identificación de las causas en el otro actor del proceso educativo -el estudiante-.

## Asimilación conceptual



Figura 6. Imagen clase teórica cocinero científico

Teniendo en cuenta que Jean Piaget (como se citó en Dote, 2006) plantea que hay una asimilación conceptual, desde el mismo sentido que puede decirse que hay una asimilación Sensorio-Motriz de los objetos a los esquemas de acción del sujeto, puesto que estas acciones se prolongan en operaciones y que en todo los niveles estos esquemas se diferencian sin cesar por acomodación continua de los nuevos datos, en tanto que la adaptación es resultado del equilibrio entre esta acomodación y esta asimilación.

La asimilación conceptual se retoma como subcategoría, al tener presente que los conceptos y fenómenos químicos que se abordaron desde las practicas culinarias con los estudiantes de grado undécimo, correspondían a temáticas que desde la primaria se han venido trabajando y fundamentando, pero que sin embargo se pudo evidenciar con el pre-cuestionario aplicado al inicio de las clases de cocinero científico, que algunos de los conocimientos elementales acerca del comportamiento y caracterización de la materia no habían sido asimilados por algunos de los estudiantes de grado undécimo, puesto que aún se confunde cambio químico con cambio físico, no se diferencia el estado con la naturaleza de una sustancia y no se comprenden propiedades de la materia como punto de ebullición y punto de fusión.

Atendiendo al resultado de este pre-cuestionario se establecen las prácticas culinarias a desarrollar en cocinero científico con el interés de retomar dichos conocimientos desde los fenómenos químicos que el arte de la cocina presenta en la ejecución de estas recetas. Por ello la primera practica desarrollada consistió en la preparación de un postre semi-frio cheesecake (ver

anexo 5), a partir de la cual los estudiantes evidenciaron fenómenos tanto químicos y desde ese proceso de observación posteriormente analizan y concluyen de forma experiencial la diferencia entre cambio químico y cambio físico, además a partir de los ingredientes los estudiantes identificaron en que momentos se habla de la naturaleza de una sustancias y cuando referiste a esa sustancia en términos de sus estado.

En la segunda práctica culinaria realizada correspondiente a la elaboración de galletas colaciones-panderitos (ver anexo 5), los estudiantes profundizan en los estados de agregación de la materia y el comportamiento de la misma ante factores como la temperatura, agitación y adición e incorporación de moléculas de otras sustancias denotadas por el concepto de mezclas, de la misma manera en la elaboración de sándwich roast beef (ver anexo 6) se profundizo en concepto de mezclas y emulsiones ya que se prepararon salsas acompañantes como mayonesa y vinagreta.

Es de aclarar que además de estos conceptos químicos se abordaron otros tantos que surgen producto de la misma experiencia de la preparación de los alimentos como de la curiosidad de los estudiantes (procesos de deshidratación, osmosis, conservantes naturales y artificiales, nomenclatura orgánica e inorgánica, propiedades de biomoléculas).

### **Didáctica de la Química**



Figura 7. Imagen clase práctica elaboración de panderitos

Partiendo de las consideraciones de Baños, & Alemán (2004) respecto a que la química presenta como objeto de estudio las propiedades y transformaciones de la materia y que por tanto se considera una disciplina científica experimental producto de un proceso de consolidación social en el que emergen diversos autores; por tanto, ésta debe ser validada y comunicada, es decir que sus diferentes constructos explicativos acerca de los fenómenos naturales se deben contrastar con la realidad en lo que constituye la dimensión experimental de la ciencia y ese conocimiento,

Es por ello, que como práctica de cierre al trabajo realizado en el primer semestre con cocinero científico, se da espacio para que los estudiantes de grado undécimo pertenecientes al centro de interés proponen y orientan la práctica culinaria donde retoman los conocimientos adquiridos y profundizados en las anteriores clases y estos son explicados a los otros estudiantes del grupo. Para este proceso se realizó un ejercicio de diario de campo donde la docente observa y consolida toda la información que sale producto de la clase en la que hacen la preparación de la práctica.

De diario de campo, se retoma como relevante la selección de conceptos de química que los estudiantes de grado undécimo proponen (propiedades, estados de agregación características y comportamiento de la materia), como primer paso metodológico; posteriormente seleccionan la práctica a implementar correspondiente a la preparación de un postre conocido como helado frito, particularizando las etapas de su elaboración con la relación de los temas ya seleccionados para ser explicados desde un lenguaje que ellos llaman –sencillo- para los niños de grado 5 a 9 que conforman cocinero científico. Además, teniendo presente que

“La didáctica de la química, como una disciplina científica que está emergiendo quizá paralelamente a la didáctica de las ciencias. Para presentar -un estado de la didáctica de la Química- se parte del consenso aceptado por la comunidad internacional en torno a las líneas de investigación en este campo, dentro de las cuales se destacan: concepciones alternativas, enseñanza aprendizaje por investigación, práctica de laboratorio, diseño curricular, relaciones CTS, evaluación y el pensamiento del profesor”. (Baños, & Alemán, 2004, p.77)

Por tanto en lo que respecta a la didáctica de la química, se establece que en la enseñanza de la química es fundamental el trabajo teórico-práctico sea cual sea la temática para lograr aprendizajes significativos y así poder establecer si realmente el proceso de trasposición didáctica fue dado o no.

## V. Aportes del proyecto al campo de la pedagogía

La consolidación de cocinero científico en el Colegio Agustiniiano Suba como un centro de interés en el que se desarrollan prácticas culinarias como estrategia de enseñanza de la química, ha permitido:

Acercar la ciencia a los niños y jóvenes como algo atractivo, interesante y motivador; demostrándoles que la química no es algo abstracto y complejo como muchos la conciben; sino que al contrario es una ciencia que da explicación a muchos de los procesos que observan y viven a diario; logrando en ellos una mayor disposición e implicación en el proceso de aprendizaje.

Brindar a los estudiantes del Colegio Agustiniiano Suba un ambiente de aprendizaje de la química diferente al contexto tradicional al que vienen acostumbrados, partiendo del principio didáctico de esta ciencia en el que se debe tener presente que la manera en que se produce el conocimiento es desde la experiencia; por ello, en este caso se toma el espacio de la cocina como –laboratorio de química- en el que se realizan prácticas culinarias agradables para el estudiante que le permiten cuestionarse, relacionar conceptos y proponer hipótesis en el momento de comprender los procesos, transformaciones y fenómenos químicos que se dan desde la culinaria para la obtención de un producto alimenticio.

Generar e incentivar a los docentes a un proceso reflexivo respecto al sentido de las prácticas de enseñanza que se desarrollan a diario, buscando identificar necesidades del proceso de enseñanza aprendizaje y de esta forma ser partícipes de procesos de innovación y transformación de los procesos educativos que actualmente lo requieren.

Lograr procesos de enseñanza aprendizaje de la química en un grupo heterogéneo de estudiantes, rompiendo el esquema de la formalización de contenidos específicos para un grupo con características homogéneas respecto a edades y desarrollo cognitivo similar; pues para este caso el grupo de cocinero científico contaba con estudiantes de grado quinto a grado undécimo. Lo cual permitió abordar contenidos elementales propios de la química que para algunos estudiantes eran nuevos mientras que para otros se establece un proceso de profundización y afianzamiento de los mismos de manera significativa.

Promover un currículo oculto donde se movilizan valores, hábitos y aptitudes, donde se reconoce la importancia de la labor de mamá o aquella persona que a diario prepara los alimentos que ellos mismos consumen para su existencia, al igual que la importancia del trabajo del campesino agricultor que permitió llevar a la cocina los ingredientes que se requieren en la elaboración de un plato delicioso. En este espacio de cocinero científico se logra fomentar valores como el respeto, colaboración, honestidad, libertad, confianza entre otros que son claves para el buen trabajo en equipo y la formación en hábitos como las pautas de higiene, normas de bioseguridad y hábitos de comunicación; además durante las prácticas se identifican habilidades y aptitudes de los estudiantes que en el aula de clase tradicional difícilmente se reconocen y que son fundamentales en el campo científico.

Fomentar la visión de emprendimiento y acercamiento a procesos investigativos desde el conocimiento de la química como ciencia que posibilita dar explicación al por qué de los fenómenos culinarios y por supuesto permite la innovación en la fabricación de productos alimenticios que mejoren la calidad de vida de la sociedad.

## VI. Conclusiones

El proceso de enseñanza-aprendizaje de la química requiere de ambientes externos al salón de clase, que posibiliten el acercamiento de los niños y jóvenes a la ciencia de una manera experiencial, dinámica y contextual. El espacio de cocinero científico es un ejemplo de este tipo de ambientes que contagian e incentivan a los estudiantes a implicarse de manera voluntaria en el campo de la ciencia con deseo de aprender y ser replicadores de dichos aprendizajes.

El desarrollo de prácticas culinarias resultan ser una metodología que permite tanto el proceso de enseñanza como el proceso de aprendizaje de la química, al realizar procesos que se pueden concebir como contextuales para los estudiantes y que por tanto les permite evidenciar con mayor claridad la aplicabilidad e importancia que la química como ciencia tiene en la vida del hombre. En este centro de interés –cocinero científico- se logran aprendizajes significativos sobre conocimientos elementales acerca de las propiedades, comportamiento y características de la materia en los estudiantes de grado undécimo, que posteriormente a partir de una práctica culinaria -helado frito- que ellos proponen buscan replicar dichos saberes a los demás niños y jóvenes.

Es labor del docente de química desde sus prácticas de enseñanza proponer estrategias y metodologías para dar a conocer ésta disciplina como una ciencia agradable para aprender, desde un enfoque teórico-práctico que no se quede en comprobar teorías a pequeña escala en los laboratorios, sino que se dé un salto al abordaje de ese campo experimental riguroso de la ciencia desde el estudio y análisis de los fenómenos que los estudiantes a diario observan y de todo aquello que los rodea, parámetros claves en la enseñanza aprendizaje de esta disciplina científica. En este proyecto la preparación de algunas recetas de platos sencillos permitió cuestionar al estudiante respecto a lo que observó en el proceso culinario y al por qué de la transformación de ciertos ingredientes, logrando así la vinculación de contenidos de la química como herramientas para los estudiantes en el momento de dar explicación a los interrogantes que se les formulo y por supuesto como argumentos para también plantear hipótesis y situaciones problema de acuerdo a su curiosidad.

Como docentes de química es importante realizar un proceso reflexivo constante respecto a nuestras prácticas de enseñanza y la manera en que concebimos y aplicamos la didáctica; pues es importante estar actualizados no solo en el campo disciplinario, sino también en lo que respecta a los procesos actuales que la pedagogía propone, la manera en que se puede llevar al salón de clase la didáctica y los procesos que como docentes debemos realizar para generar transposición didáctica en la enseñanza de las ciencias; lo cual permitirá ser partícipes de procesos de innovación y transformación en el campo educativo.

Cocinero científico como centro de interés no se queda únicamente en buscar procesos de enseñanza aprendizaje de la química desde técnicas culinarias, sino que proyecta a los niños y jóvenes a la búsqueda de emprendimiento y acercamiento a procesos investigativos relacionados con la innovación en la elaboración de productos gastronómicos. Por otro lado, este centro de interés fomenta las relaciones interpersonales, los grupos de ayuda mutua, el trabajo colaborativo, la vivencia de valores, hábitos y aptitudes como principios del curriculum oculto.

## Bibliografía

- Anijovich, R., Mora, S., & Luchetti, E. (2009). Estrategias de enseñanza: otra mirada al quehacer en el aula (pp. 21-25). Aique.
- Ausubel, D. P., Novak, J. Y. H. H., & Hanesian, H. (1976). Significado y aprendizaje significativo. *Psicología educativa: un punto de vista cognoscitivo*, 53-106.
- Baños, J. C., & Alemán, M. S. (2004). LA DIDÁCTICA DE LA QUÍMICA: UNA DISCIPLINA EMERGENTE. *TED: Tecné, Episteme y Didaxis*, (15).
- Bravo, R. R. (2017). Aproximación al concepto de transposición didáctica. *Revista Folios*, (21), 33-45.
- Caamaño, A., Mayós, C., Maestre, G., & Ventura, T. (1983). Consideración sobre algunos errores conceptuales en el aprendizaje de la Química en el Bachillerato. *Enseñanza de las Ciencias*, 1(3), 198-200.
- Camilloni, Alicia. *El Saber Didáctico*. Paidós. Buenos Aires. 2007. Página 126.
- Chevallard, Y. (1991). La transposición didáctica. *Del saber sabio al saber enseñado*, 3.
- De la Herrán Gascón, A., Aguilar, N. Á., & Elizondo, J. A. C. (2016). ¿ Es posible la transformación docente?. *Revista Internacional de Formação de Professores*, 1(2).
- De la Herrán Gascón, A. (2011). ¿ Más allá del profesor reflexivo y de la reflexión sobre la práctica?. In *Formación pedagógica y práctica del profesorado* (p. 117). Centro de Estudios Ramón Areces.
- Díez, J. N. (1995). *Hacia un modelo comprensivo de prácticas de enseñanza en la formación inicial del maestro* (Doctoral dissertation, Universidad Complutense de Madrid).
- Dote Cofré, I. (2006). Comparación de Jean Piaget (Libro de Biología y Conocimiento) y Lev Semerovich Vigotsky (Libro El desarrollo de los procesos superiores). *Epistemología*, 1-8.

- Esteban, M. P. S. (2003). Investigación cualitativa en educación. Fundamentos y tradiciones. Madrid: Mc Graw and Hill Interamericana.
- Francis Salazar, S. (2005). El conocimiento pedagógico del contenido como categoría de estudio de la formación docente. *Revista Electrónica" Actualidades Investigativas en Educación"*, 5(2).
- Galagovsky, L., & Bekerman, D. (2009). La Química y sus lenguajes: un aporte para interpretar errores de los estudiantes. *Revista electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 8(3), 952-975.
- Galagovsky, L. R. (2007). Enseñar química vs. aprender química: una ecuación que no está balanceada. *Química viva*, 6(Sup).
- García-Chato, G. I. (2014). Ambiente de aprendizaje: su significado en educación preescolar. *Revista de Educación y Desarrollo*, 29, 63-72.
- García, C. M. (1992). Como conocen los profesores la materia que enseñan. Algunas contribuciones de la investigación sobre Conocimiento Didáctico del Contenido.
- Gómez Mendoza, M. A. (2005). La transposición didáctica: historia de un concepto. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos (Colombia)*, 1(1).
- López-Gay, R., & Macarena, M. (2010). Química y cocina: del contexto a la construcción de modelos. *Alambique Didáctica de las Ciencias Experimentales*, (65), 33-44.
- Mammino, L. (2002). Empleo del análisis de errores para aclarar conceptos de química general. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 20(1), 167-173.
- Martínez, L. (2007). La observación y el diario de campo en la definición de un tema de investigación. *Revista Perfiles Libertadores*, 4, 73-80.
- Munarriz, B. (1992). Técnicas y métodos en investigación cualitativa.
- Muñoz, T. G. (2003). El cuestionario como instrumento de investigación/evaluación. *Centro Universitario Santa Ana. Recuperado de [http://cvonline.uaeh.edu.mx/Cursos/Maestria/MTE/Gen02/seminario\\_de\\_tesis/Unidad\\_4\\_anterior/Lect\\_El\\_Cuestionario.pdf](http://cvonline.uaeh.edu.mx/Cursos/Maestria/MTE/Gen02/seminario_de_tesis/Unidad_4_anterior/Lect_El_Cuestionario.pdf)*.
- Runge Peña, A. K., & Muñoz Gaviria, D. A. (2012). PEDAGOGÍA Y PRAXIS (PRÁCTICA) EDUCATIVA O EDUCACIÓN. DE NUEVO: UNA DIFERENCIA NECESARIA. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos (Colombia)*, 8(2).

- Sánchez-Guadix, M. Á. (2007). Aprendiendo química con el tratamiento culinario de frutas, hortalizas y verduras. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 4(3).
- Zambrano Leal, A. (2006). Las ciencias de la educación y didáctica: hermenéutica de una relación culturalmente específica. *Educere*, 10(35), 593-599.

**Lista de anexos**

Anexo 1. Entrevista a docentes

Anexo 2. Entrevista a estudiantes

Anexo 3. Cuestionario (pre-post)

Anexo 4. Diario de campo

Anexo 5. Aspectos relevantes y en común en la entrevista a docentes

Anexo 6. Aspectos relevantes y en común en la entrevista a estudiantes

Anexo 7. Temas con dificultad identificados en cuestionario (pre)

## **Lista de figuras**

Figura 1. Imagen logo cocinero científico

Figura 2. Imagen esquema proceso de categorización y triangulación

Figura 3. Imagen grupo cocinero científico 2018

Figura 4. Imagen ambiente de enseñanza de la química

Figura 5. Imagen elaboración de galletas polvorosas con estrategia de enseñanza de la química

Figura 6. Imagen clase teórica cocinero elaboración de postre semi-frio Cheesecake

Figura 7. Imagen clase práctica elaboración de panderitos

**Lista de tablas**

Tabla#1. Características de los entrevistados



## Anexo 1. Entrevista a docentes de química

Desde proceso formativo de la especialización en pedagogía de la Universitaria Agustiniana, particularmente el espacio académico de seminario integrador, se está realizando el proyecto investigativo *cocinero científico un espacio para aprender química*, por lo cual se requiere respetuosamente de su valiosa colaboración al responder las siguientes preguntas:

**Colegio donde labora:** \_\_\_\_\_ **Años de experiencia:** \_\_\_\_\_

1. ¿Por qué enseñar química en estudiantes de educación básica y media?
2. ¿Cuáles considera que son los conceptos elementales para iniciar a un estudiante en el proceso de aprendizaje de la química?
3. Desde su experiencia como docente de química, ¿qué conceptos o temas identifica como los de mayor dificultad para lograr su apropiación por parte de los estudiantes?
4. ¿A qué le atribuye el hecho de que los estudiantes no se apropien significativamente de algunos conceptos de química o presenten ciertos errores conceptuales?
5. Desde su práctica de enseñanza que aspectos destaca como favorables para el proceso de enseñanza aprendizaje de una ciencia como la Química



## Anexo 2. Entrevista a estudiantes

Desde proceso formativo de la especialización en pedagogía de la Universitaria Agustiniana, particularmente el espacio académico de seminario integrador, se está realizando el proyecto investigativo *cocinero científico un espacio para aprender química*, por lo cual se requiere respetuosamente de su valiosa colaboración al responder las siguientes preguntas:

Curso: \_\_\_\_\_

1. ¿Por qué hacer parte del centro de interés cocinero científico?
2. ¿Cocinero científico ha aportado a tu proceso formativo? ¿por qué?
3. ¿Qué temas propios de química consideras que has aprendido?
4. ¿Es posible a partir de cocinero científico desarrollar procesos de investigación? ¿por qué?
5. ¿Qué experiencia le genera estar en un grupo donde hay niños de diferentes edades aprendiendo lo mismo?

### Anexo 3. Cuestionario (pre-post)

#### Conocimientos elementales acerca del comportamiento de la materia

FECHA: \_\_\_\_\_

GRADO: \_\_\_\_\_

EDAD: \_\_\_\_\_

Desde proceso formativo de la especialización en pedagogía de la Universitaria Agustiniiana, particularmente el espacio académico de seminario integrador, se está realizando el proyecto investigativo *cocinero científico un espacio para aprender química*, por lo cual se requiere respetuosamente de su valiosa colaboración al respondiendo el siguiente cuestionario.

#### Seleccionar la respuesta que considere correcta según sus conocimientos

1. Se denomina un cambio químico a los fenómenos que:
  - alteran el estado de la sustancia
  - no alteran la naturaleza de las sustancias
  - no alteran el estado de la sustancia
  - alteran la naturaleza de las sustancias
  
2. El modelo cinético de las partículas permite
  - imaginar los estados de la materia
  - imaginar el mundo macroscópico de la materia
  - imaginar los cambios de estado de la materia
  - imaginar el mundo submicroscopico de la materia
  
3. Desde el punto de vista submicroscopico los sólidos poseen:
  - partículas con gran energía cinética
  - elevada fuerza de atracción entre sus partículas
  - las partículas muy separadas entre si
  - poca fuerza de atracción entre sus partículas
  
4. ¿Cuáles de los siguientes fenómenos no es un cambio químico?
  - Combustión
  - Solidificación
  - Corrosión
  - Cocción
  
5. Se denomina punto de fusión
  - a la temperatura a la cual un líquido funde, a una presión determinada
  - al tiempo en que tarda un sólido en pasar al estado líquido

- a la temperatura a la cual un sólido funde, a una presión determinada
- al paso de un líquido a un sólido

6. ¿Un litro de agua posee la misma masa que un litro de aceite?

- Sí, porque ambos son líquidos
- No, el aceite posee una mayor masa por ser menos denso
- No, el aceite posee una menor masa por ser menos denso
- Si, el aceite y el agua tienen la misma masa

7. Representar gráficamente ¿qué es el punto de ebullición?



8. Indique el estado de agregación de la materia y el tipo de mezclas al que pertenecen las siguientes sustancias

Sustancia	Estado de agregación	Tipo de mezcla
Vinagre		
Gelatina		
Acero		
sangre		
Jugo de fresa		
Mayonesa		

¡Muchas Gracias!

**Anexo #4. Diario de campo**

**UNIVERSITARIA AGUSTINIANA  
ESPECIALIZACIÓN EN PEDAGOGÍA  
PROYECTO INTEGRADOR  
POR: LEIDY JOHANA RUIZ MORENO**

**COCINERO CIENTÍFICO UN ESPACIO PARA APRENDER QUÍMICA**

Fecha: \_\_\_\_\_ Hora: \_\_\_\_\_  
Lugar: \_\_\_\_\_ Observador: \_\_\_\_\_  
Clase observada: \_\_\_\_\_

DESCRIPCIÓN DE LO OBSERVADO	INTERPRETACIÓN

### Anexo #5. Aspectos relevantes y en común en la entrevista a docentes

Pregunta	Aspectos relevantes y en común
1. ¿Por qué enseñar química en estudiantes de educación básica y media?	Conocimiento del mundo Conocer y entender lo que lo rodea
2. ¿Cuáles considera que son los conceptos elementales para iniciar a un estudiante en el proceso de aprendizaje de la química?	Materia, átomo, universo De lo macro a lo micro
3. Desde su experiencia como docente de química, ¿qué conceptos o temas identifica como los de mayor dificultad para lograr su apropiación por parte de los estudiantes?	Estequiometria Aquellos que vinculan la matemática Nomenclatura
4. A qué le atribuye el hecho de que los estudiantes no se apropien significativamente de algunos conceptos de química o presenten ciertos errores conceptuales?	No manejan conocimientos básicos No se relacionan los conceptos con lo cotidiano
5. Desde su práctica de enseñanza que aspectos destaca como favorables para el proceso de enseñanza aprendizaje de una ciencia como la Química	Creatividad, persistencia y la actualización Juegos Actividades teórico practicas

### Anexo #6. Aspectos relevantes y en común en la entrevista a estudiantes

Pregunta	Aspectos relevantes y en común
1. ¿Por qué hacer parte del centro de interés cocinero científico?	<p>-Gusto e interés por aprender química</p> <p>-Curiosidad por ver la real aplicabilidad de la química</p> <p>-Oportunidad de recibir clases en un lugar diferente al colegio.</p> <p>-Gusto por la gastronomía y deseo de tener más conocimiento para orientar mi profesión.</p>
2. ¿Cocinero científico ha aportado a tu proceso formativo? ¿por qué?	<p>Sí, porque he aprendido no solo a preparar algunas recetas sino a ver lo interesante que es la química.</p> <p>Sí, porque se aprende aplicar la química en algo que es muy conocido como la cocina.</p> <p>Sí, porque se aprenden procesos simples de química pero que en la gastronomía se profundiza y se entienden un poco más.</p> <p>Sí, aprendo más de química y a liderar en las brigadas de las recetas a los niños pequeños, también les he enseñado.</p>
3. ¿Qué temas propios de química consideras que has aprendido?	<p>Mezclas</p> <p>Medidas de precaución y prácticas de higiene.</p> <p>Puntos de fusión y punto de ebullición</p> <p>Características de la materia</p> <p>Comportamiento de la materia.</p>
4. ¿Es posible a partir de cocinero científico desarrollar procesos de investigación? ¿por qué?	<p>Sí, porque se pueden crear alimentos nuevos.</p> <p>Sí, porque con la elaboración de un producto alimenticio pueden salir propuestas de investigación.</p> <p>Sí, porque donde hay química siempre estará la posibilidad de investigar.</p>
5. ¿Qué experiencia le genera estar en un grupo donde hay niños de diferentes edades aprendiendo lo mismo?	<p>Me genera motivación por aprender y enseñarles a ellos.</p> <p>De ellos se aprenden muchos, son muy creativos y pilos.</p> <p>Las preguntas que ellos hacen son difíciles de responder y eso también son aprendizajes.</p>

**Anexo #7.** Temas con dificultad identificados en cuestionario (pre)

<b>Temática con debilidad conceptual</b>	<b>Estudiantes con dificultad / total de estudiantes</b>
Cambio químico vs cambio físico	4/4
Estado vs naturaleza de una sustancia	5/3
Propiedades de la materia (punto de ebullición, punto de fusión)	5/3
Estados de agregación de la materia/mezclas (coloide-emulsión)	6/2