

**El contexto culinario como estrategia didáctica para la enseñanza de la química en el
Colegio Agustiniiano Suba.**

María del Pilar Ceballos Reyes

Universitaria Agustiniiana
Programa de Especialización en Pedagogía

Bogotá, D. C.

2018

**El contexto culinario como estrategia didáctica para la enseñanza de la química en el
Colegio Agustiniiano Suba.**

María del Pilar Ceballos Reyes

Director

Jorge Armando Rodríguez Cendales

Trabajo de grado para optar al título de Especialista en Pedagogía

Universitaria Agustiniiana
Programa de Especialización en Pedagogía
Bogotá, D. C.
2018

NOTA DE ACEPTACIÓN

Firma del Presidente del Jurado

Firma del Jurado

Firma del Jurado

Agradecimientos

Quiero agradecer a Dios el resultado de este trabajo, mi eterna gratitud a Él por abrirme las puertas y darme en todo momento la fortaleza de su Espíritu Santo para poder hacer materializar este, que es uno de mis sueños, también agradezco a mis hijos: Nicolás, Óscar y Daniel Pacheco quienes me apoyaron en todo el proceso, a mi compañera Adriana Isabel Ardila quien se hizo presente en cada etapa de esta de investigación con sus sabias palabras y al director del trabajo Jorge Armando Rodríguez Cendales por su dedicación en las revisiones y por su colaboración a través de sus permanentes sugerencias.

Índice de contenido

Resumen.....	8
Abstrac.....	9
Introducción.....	10
Justificación.....	11
Problema.....	19
Objetivos.....	20
Marco referencial.....	20
Metodología.....	34
Resultados.....	39
Conclusiones.....	50
Referencias.....	53
Anexos.....	55

Índice de tablas

Tabla 1. Ejes de la pedagogía de Ovide Decroly.....	23
Tabla 2. Tipos de aprendizaje significativo.....	29
Tabla 3. Rol del estudiante y del docente en el aprendizaje significativo.....	29
Tabla 4. Aspectos relevantes y en común de la entrevista a docentes.....	38
Tabla 5. Diseño metodológico del proyecto.....	39
Tabla6. Resultados de la aplicación de la primera prueba	40
Tabla 8. Resultados de acuerdo al grupo asignado	40
Tabla 9. Taller 1. Resultados pregunta 1	40
Tabla 11. Resultados pregunta 2	41
Tabla 12 Resultados pregunta 3.....	41
Tabla 13 Resultados pregunta 4.....	42
Tabla 14 Resultados pregunta 5.	42
Tabla 15. Justificación de las respuestas de los estudiantes.....	43
Tabla 16. Taller 2. Respuestas punto 1.....	44
Tabla 17. Respuestas punto 2.....	45
Tabla 18. Respuestas punto 3.....	45
Tabla 19. Respuestas punto 4.....	46
Tabla 20. Respuestas punto 5.....	46
Tabla 21. Respuestas punto 6.....	47
Tabla 22. Justificación de las respuestas de los estudiantes.....	47

Índice de gráficas

Gráfica 1. Resultados en Prueba Saber en Ciencias Naturales.....	12
Gráfica 2. Promedio de áreas Pruebas Saber 11 Colegio Agustiniiano Suba.....	14
Gráfica 3. Resultados pregunta 1	40
Gráfica 4. Resultados pregunta 2.....	41
Gráfica 5. Resultado pregunta 3.....	41
Gráfica 6. Resultado pregunta 4	42
Gráfica 7. Resultado pregunta 5	43
Gráfica 8. Respuestas punto 1.....	44
Gráfica 9. Respuestas punto 2.....	45
Gráfica 10. Respuestas punto 3.....	45
Gráfica 11. Respuestas punto 4.....	46
Gráfica 12. Respuestas punto 5.....	46
Gráfica 13. Respuestas punto 6.....	47
Gráfica 14. Respuestas correctas antes y después del taller No 1.....	48
Gráfica 15. Respuestas correctas antes y después del taller No 2.....	48

Resumen

Frente a las dificultades de aprendizaje de la química que se evidenciaron en algunos estudiantes del Colegio Agustiniiano Suba, se diseñó y aplicó una estrategia didáctica para la enseñanza de la química inorgánica desde el estudio de la estequiometría, utilizando el contexto culinario con base en los Centros de Interés de Decroly, el Aprendizaje Significativo de Ausubel y la Trasposición Didáctica, dicha propuesta se desarrolló con 25 estudiantes de los grados: quinto, octavo, noveno y undécimo, el *Centro de Interés: Cocinero Científico*, busca promover en ellos una mejor adquisición de los saberes, en contraposición a la enseñanza tradicional que evidencia la repetición de conceptos, pero sin apropiación de los mismos, forma tradicional en la cual los estudiantes adquieren unas reglas para nombrar compuestos o para realizar mecánicamente cálculos químicos sin que tengan un real significado. En este centro de interés se desarrollaron varias recetas que tienen como característica el uso de proporciones y de la materia prima susceptible de sufrir transformaciones, a través de la fase de aplicación se detectaron cambios significativos en la manera de comprender la estequiometría; se llevaron a cabo dos talleres cada uno con dos momentos, un antes y un después de la parte práctica y dos entrevistas semiestructuradas a docentes del área y se hizo el respectivo análisis de los resultados.

Palabras Clave: Centros de Interés; Aprendizaje significativo; Transposición didáctica; Cálculos estequiométricos.

Abstract

Faced with the learning difficulties of chemistry that were evident in some students of the Colegio Agustiniano Suba, a didactic strategy for the teaching of inorganic chemistry was designed and applied from the study of stoichiometry, using the culinary context based on the Centers of interest of Decroly, Significant Learning of Ausubel and Didactic Transposition, this proposal was developed with 25 students of the grades: fifth, eighth, ninth and eleventh, the Center of Interest: Scientific Cook, seeks to promote in them a better acquisition of the knowledge, in contrast to the traditional teaching that demonstrates the repetition of concepts, but without appropriation of the same, traditional way in which students acquire rules to name compounds or to mechanically perform chemical calculations without having a real meaning. In this center of interest, several recipes were developed that have as characteristic the use of proportions and of the raw material susceptible to undergo transformations, through the application phase significant changes in the way of understanding the stoichiometry were detected; Two workshops were held each with two moments, one before and one after the practical part and two semi-structured interviews with teachers in the area and the respective analysis of the results was made.

Key Words: Landmarks; Significant learning; Didactic transposition; Stoichiometric calculations.

Introducción

Este trabajo es una propuesta de investigación que da respuesta a la inquietud docente de cómo utilizar un recurso didáctico propicio para la enseñanza de la estequiometría, para lo cual se pensó en el contexto culinario, pues este despierta interés y motivación en los estudiantes al convertirse en una forma innovadora de enseñar de la química a un grupo de 25 estudiantes de los grados: quinto, octavo, noveno y undécimo del Colegio Agustiniiano Suba, que surge de una necesidad imperante pues se evidencia cierto desinterés, apatía y tedio hacia el aprendizaje de la química en algunos estudiantes de esta institución, dichas actitudes son quizá producto de la falta de enlace entre el conocimiento recibido y el contexto ya que el saber científico no siempre se enlaza con la vida cotidiana haciendo que los estudiantes perciban los conceptos de la química como complejos y difíciles de utilizar, siendo esto una gran dificultad en su educación científica y su aprendizaje significativo.

De lo anteriormente expuesto, surge un interrogante sobre las posibles causas que originan esta situación, ¿cómo enseñar química de forma significativa? por lo cual es más que necesario innovar en estrategias de enseñanza-aprendizaje para los jóvenes de esta época, en razón a ello y respondiendo a esta necesidad surge la necesidad de implementar el contexto culinario como estrategia didáctica y consolidar al *Cocinero Científico* como un centro de interés que permita desarrollar diversas recetas que manejen los conceptos de proporcionalidad y transformaciones de la materia y que a su vez los estudiantes logren implementar procesos de investigación, pues la cocina es un espacio común para la mayoría de ellos y a la vez puede convertirse un recurso propicio para la enseñanza de la estequiometría que requiere de: experimentación, construcción de ideas y afianzamiento de su conocimiento científico, de manera que el *Centro de Interés: Cocinero Científico* no pretende cambiar el laboratorio por la cocina sino que este busca la apropiación de conceptos de forma clara y la relación de este con experiencias cotidianas.

Además, se pretende generar reflexión frente a la práctica pedagógica, respondiendo a las necesidades de innovación y motivación dentro del proceso de enseñanza- aprendizaje en pro de generar un cambio en la mentalidad del docente quien debe recurrir a recursos cotidianos para la enseñanza de la química. Otro aporte que se busca desde este centro de interés es cambiar el paradigma de seleccionar conocimientos que vayan dirigidos a un grupo homogéneo de

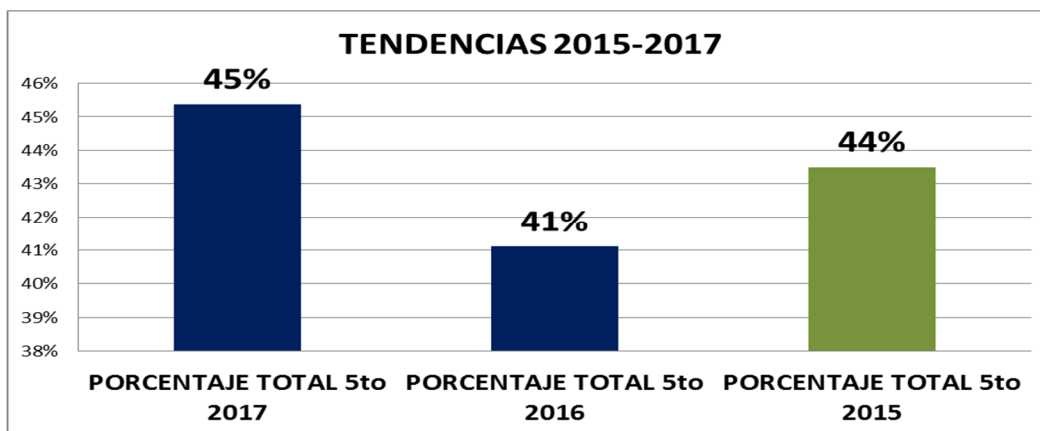
estudiantes, pues en este espacio hay un grupo heterogéneo de ellos en relación a su edad y grado de escolaridad, lo cual se convierte en un reto en cuanto al manejo del lenguaje propio de la química y su forma de representar las transformaciones y las proporciones que además permite presentar a los estudiantes, que no lo tienen, un nuevo conocimiento sobre el tema y a quienes ya lo conocen les permite profundizar en el.

Justificación

La tarea de enseñar se vuelve cada día más difícil ya que los estudiantes se muestran poco interesados en el conocimiento, pues pareciera que sus intereses están puestos en aspectos que distan de lo aprendido en la escuela, consciente de esta realidad educativa que se vive no solo en el Colegio Agustiano Suba sino que tiende a generalizarse cada vez más, se desarrolla este proyecto de investigación que analiza una problemática que se presenta en el área de química, con relación a la motivación de los estudiantes al abordar las diferentes temáticas, ya que usualmente estas no responden a sus intereses, lo cual se evidencia particularmente cuando se realizan las prácticas de laboratorio, cuyo objetivo es fortalecer sus procesos de aprendizaje en la aplicación de teorías y/o leyes que hacen parte del conocimiento en general y en particular de la química, por esta razón se busca generar otros ambientes de aprendizaje en donde el propósito sea la participación activa de los estudiantes en la construcción de su conocimiento por medio de actividades que le sean significativas, a través de la puesta en práctica de un centro de interés.

A propósito de la falta de interés por parte de los estudiantes, los resultados de la Prueba Saber del Colegio Agustiano Suba del grado quinto para los desempeños en Ciencias Naturales, área a la que corresponde química, para 2015, 2016 y 2017 arrojaron como resultado que el promedio alcanzado en estos años es de 43,3% en una escala de 0 a 100, el cual es bajo lo que a su vez evidencia la importancia y la necesidad de generar otros escenarios que favorezcan la enseñanza de la química, en pro de aportar al mejoramiento de los resultados, los cuales se detallan en la gráfica 1 que se presenta a continuación.

Gráfica 1. Resultados en Prueba Saber en Ciencias Naturales: 2015, 2016 y 2017



Fuente: datos del Colegio Agustiniiano Suba (2018)

En la gráfica se muestra que en el año 2016 los estudiantes obtuvieron un desempeño menor con respecto a los otros dos años, correspondiente al 41%, le sigue en forma ascendente el promedio del año 2015 con 44% mientras en el año 2017 el desempeño alcanzó un 45%, pese a lo cual sigue siendo bajo, así que teniendo en cuenta estos resultados se busca establecer y diferenciar las competencias de los estudiantes en sus conocimientos básicos de las Ciencias Naturales, en cuanto a comprensión y resolución de problemas desde una propuesta didáctica basada en los centros de interés. Para entender un poco más la importancia de la Prueba Saber, cuyos resultados son clave en este proyecto, es preciso conocer las competencias que se evalúan en esta, por eso a continuación se presenta las tres planteadas por el Ministerio de Educación Nacional, MEN, que es la autoridad estatal de la educación en Colombia.

El uso comprensivo del conocimiento científico: entendido como la capacidad para comprender y usar conceptos, teorías y modelos en la solución de problemas a partir del conocimiento adquirido, esta competencia se relaciona con el conocimiento disciplinar de las ciencias naturales, buscando que el estudiante comprenda y aplique lo aprendido en la resolución de problemas, mientras las preguntas llevan a que relacione los conceptos y conocimientos adquiridos con los fenómenos que observa frecuentemente, de manera que pase de la simple repetición de los mismos a un uso comprensivo de ellos.

La explicación de fenómenos: es la capacidad para describir explicaciones, comprender argumentos y modelos que den razón de los diferentes fenómenos. Esta competencia se identifica con la forma en que el estudiante va construyendo explicaciones de la ciencia en la escuela, ya que esta se convierte en un escenario de transición entre las ideas previas de los estudiantes y

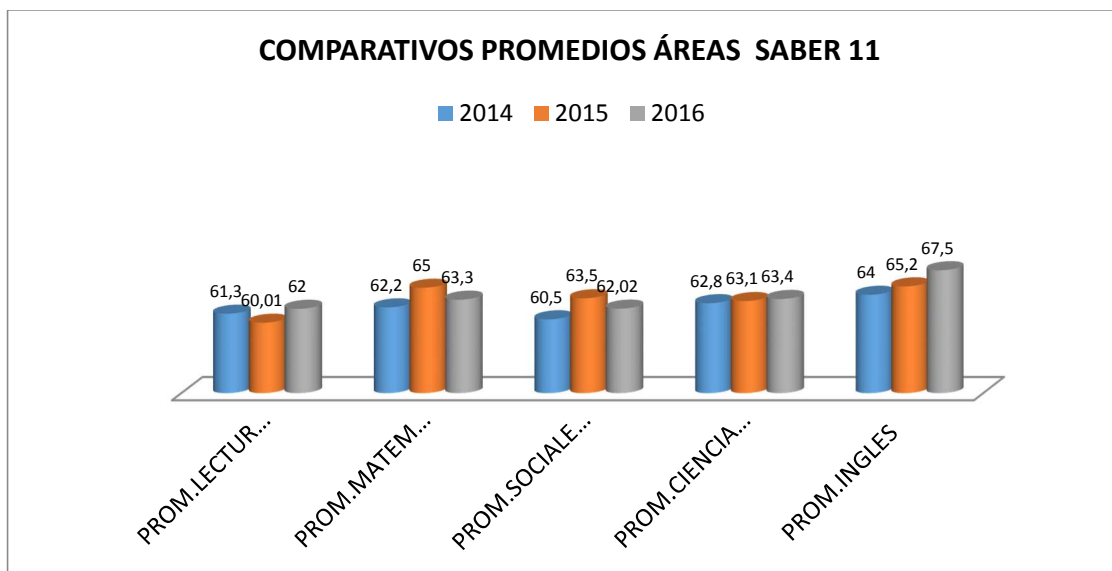
las formas de comprensión más próximas a las del conocimiento científico, así mismo esta competencia fomenta en el estudiante su actitud crítica y analítica que le permite establecer la validez o coherencia de una afirmación o un argumento, logrando dar explicaciones sobre un mismo fenómeno, utilizando representaciones conceptuales de diferente grado de complejidad.

La indagación: entendida como la capacidad para formular preguntas y procedimientos adecuados con el fin de: buscar, seleccionar, organizar e interpretar información relevante y así dar respuesta a los diferentes interrogantes. Esta competencia incluye procedimientos y metodologías que generan más interrogantes o que intentan dar respuesta a uno de ellos, pues proceso de indagación en ciencias naturales implica entre otras cosas: observar detenidamente la situación, formular preguntas, buscar relaciones causa/efecto, recurrir a diversas fuentes de información, hacer predicciones, plantear experimentos, identificar variables, realizar mediciones, organizar y analizar resultados; no se trata entonces que el estudiante en el aula repita un protocolo ya establecido o uno elaborado por el docente, sino que logre formular sus propias preguntas y diseñe un procedimiento de forma particular.

Siguiendo las premisas anteriores, este proyecto hace énfasis en el estándar explicativo de condiciones de cambio y conservación en diversos sistemas, teniendo en cuenta la transferencia y el transporte de energía y su interacción con la materia, el entorno físico y el aprendizaje del estudiante, en donde se demuestra si comprende las relaciones que existen entre las características macroscópicas y microscópicas de la materia y las propiedades físicas y químicas de las sustancias que la constituyen, siendo estos aspectos los que se quieren abordar para lograr un acercamiento entre el conocimiento científico y el contexto culinario en un ámbito cercano a los estudiantes.

Para lo que no solo es importante analizar los resultados de la Prueba Saber de 3ero y 5to, sino que también lo es hacerlo con las Pruebas Saber 11, que se muestran en la gráfica 2, siendo como referente los años 2014, 2015 y 2016.

Gráfica 2. Promedio de áreas Pruebas Saber 11 Colegio Agustiniiano Suba.



Fuente: datos del Colegio Agustiniiano Suba (2018)

Esta gráfica revela un promedio de desempeño correspondiente al 63,1% en cuanto al manejo del uso comprensivo del conocimiento científico, el uso de nociones, conceptos y teorías en la solución de problemas y en la explicación de fenómenos, la capacidad de construir explicaciones y comprender argumentos y modelos que den razón de los fenómenos, indagar para comprender que a partir de la investigación científica se construyen explicaciones sobre el mundo natural; promedio que al igual que el anterior también es bajo para lo que se espera, razón por la urge implementar estrategias que ayuden a los estudiantes a superar estos bajos promedios y de manera puntual a afianzar y adquirir conocimientos de la química de forma significativa e interesante para ellos.

Así mismo, los resultados presentados en las gráficas 1 y 2 al igual que el ejercicio de la práctica docente, permiten inferir que los estudiantes ven la química como una ciencia ajena a su realidad, pues esta asignatura se relaciona generalmente con un laboratorio equipado de instrumentos y sustancias extrañas que son poco o nada empleadas en la realidad, idea que es errónea puesto que la química está inmersa en la vida cotidiana del ser humano, por lo tanto es importante generar con urgencia estrategias que favorezcan la práctica de la enseñanza de esta asignatura, de manera que se cambie esta idea equivocada y se le permita los estudiantes acercarse a la química con una mirada nueva y una actitud diferente.

Así mismo, cada día sea hace más relevante la implementación de diferentes estrategias didácticas que permitan tanto al docente como a los estudiantes potenciar las habilidades y

destrezas que dependen de su contexto, de su ritmo de aprendizaje, de las necesidades propias y grupales, las cuales si son tenidas en cuenta favorecerán de la enseñanza del docente y el aprendizaje de los estudiantes. De ahí que sea importante crear centros de interés que tengan contextos diferentes a los de un laboratorio, el que en diversas ocasiones no es cotidiano para el estudiante y que por el contrario crea una barrera a la hora de apropiarse de conceptos propios de la estequiometría, en razón de lo cual esta estrategia pedagógica puede despertar gran interés en los estudiantes, orientando sus capacidades al desarrollo de nuevos aprendizajes y al fortalecimiento de sus habilidades, que les permita aproximarse a su realidad y que los prepare desde la escuela para su vida cotidiana y laboral futura, pues como un valor agregado les ofrece también herramientas de emprendimiento.

Razones por las cuales, esta propuesta busca acercar de forma significativa a los estudiantes de los grados quinto, octavo y noveno del Colegio Agustiniiano Suba al aprendizaje de la química a través del *Centro de Interés: Cocinero Científico* como una herramienta valiosa para tal propósito, en donde hallen puntos de convergencia entre los conocimientos químicos y la culinaria. Al respecto, sobre centros de interés se encuentra una amplia bibliografía y varias experiencias de implementación de los mismos, una de ellas es el trabajo de grado titulado “*El centro de interés como metodología didáctica en el proceso de aprendizaje*” cuyas autoras concluyen que:

Mediante este proyecto investigativo se pudo analizar que la incidencia en las dinámicas dentro del aula de clase se dieron con expresiones diferentes, pues los participantes en cada uno de los momentos hicieron que las relaciones que se dieran fueran armoniosas secundadas por el diálogo, respeto y comprensión y escucha de pares a pares y de pares-docente. En consecuencia, cuando el niño y niña se enfrentaba a la comprensión de los saberes ya expuestos, la aprehensión y comprensión del mismo desde un todo y posteriormente de sus partes es más eficaz por la forma innovadora y peculiar en que se abordó el contenido y el trato que se le dio a este mismo (Riveros y Morales, 2015, p. 16)

También existe la experiencia investigativa de la Corporación Región que busca fortalecer dicha institución mediante un espacio para la prevención como estrategia que posibilita hacer búsquedas propias, potenciar el desarrollo de capacidades y fortalezas, la argumentación

de gustos, sensibilidades y el crear una conciencia crítica frente a sus procesos de aprendizaje, según lo afirma (Tamayo, 2006). Su propuesta es crear centros de interés en artes, medios de comunicación y otros oficios, la cual se desarrolló con proyectos como: *la escuela elegante*, *cualificación de los gobiernos escolares* y *ambientes escolares preventivos*; esta se llevó a cabo con niños, niñas y jóvenes quienes incorporaron los centros de interés para su desarrollo personal creativo.

De esta manera, se comprueba que con los centros de interés se puede abordar distintas temáticas en el contexto escolar y social, sin embargo y haciendo referencia al tema específico de este proyecto, que articula la química y la culinaria, es más que necesario hacer una revisión al respecto desde la antigüedad, cuando el hombre se preocupó por establecer vínculos entre los alimentos, la época y la sociedad, a través de trabajos de ciencia y cocina, hay información que muestra esta relación, como lo referencia el poema "*Gastronomía, gastrología o hedypatheia*" conocido también como "El tratado de los placeres" escrito por el griego Arquestrato en el siglo IV a. C., según lo plantean (Castillo y González, 2007), es decir que la relación: cocina y química ha estado presente desde hace mucho tiempo en la historia de la humanidad.

Retomando lo concerniente al presente trabajo, que tiene por objeto abordar procesos de la cocina para comprenderlos desde el punto de vista estequiométrico que se lleva a cabo entre sustancias que se combinan y transforman para obtener colores, olores y sustancias diferentes a las iniciales, a través de la implementación del *Centro de Interés: Cocinero científico*, esta sería una de las formas, en la que sin interesar la postura que tengan los estudiantes hacia la ciencia, se puede abordar el método científico en el contexto diario de los estudiantes, favoreciendo la manera visual de aprender, ya que ellos logran un mayor aprendizaje ejecutando actividades que les permitan observar la relación entre la teoría y la práctica en un ambiente cotidiano, en este sentido se puede referenciar el trabajo de Miles y Bachman (2009), respecto a la importancia de estrategias visuales en la enseñanza de conceptos.

Dichas estrategias visuales están relacionadas con la motivación de los estudiantes por las estrategias que el docente plantea, pues cuando hay ausencia de motivación e interés es importante buscar escenarios que susciten ese gusto tanto por lo que se enseña como por lo que se aprende, según (Bueno, 2004) citado por Moreno, (2009), cuando los estudiantes fijan su interés en las ciencias tienden a mejorar su actitud y aprenden más y mejor, porque las ideas

que se desarrollan en el aula están soportadas en actividades que les permitan realizar experiencias escolares de carácter práctico, de tal forma que la disposición de los estudiantes mejora en la medida en que el trabajo en el aula sea menos monótono desencadenando un mejor aprendizaje, uno que les sea significativo.

De otra parte, reconociendo que el aula de clase es una realidad compleja ya que allí se realiza la transposición didáctica del saber del docente y el encuentro de esta con un contexto específico, se debe abordar a través de estrategias distintas y relevantes, propósito al que contribuyen los centros de interés que permiten superar las prácticas rutinarias y memorísticas que impiden la participación activa del estudiante, en tanto que promueven el aprendizaje ya que “la incorporación de los centros de interés a la planificación curricular es una evidencia de la posibilidad de instaurar la democracia de las ideas en el aula de clase” según plantea (Morín, 2000, p. 208), de esta apreciación se deriva la importancia de tomar también como referente lo propuesto por Decroly, quien consideró que el aprendizaje escolar debe responder a las necesidades de los estudiantes y a las tendencias de su potencial mental, teniendo en cuenta la influencia del medio, ya que solo a partir de estos ya sean personales o psicológicos, es que se provoca y sostiene la atención.

Es por eso, que es importante tener en cuenta la curiosidad natural, las tendencias e intereses de los niños y jóvenes del Colegio Agustiniiano Suba, validando la conformación de un centro de interés que articule la química y la culinaria y que reagrupe los motivos espontáneos de los estudiantes y les permita apropiarse de un entorno como este para generar conocimiento a través del aprendizaje significativo. En razón a lo cual se crea el *Centro de Interés: Cocinero Científico*, en el que participan algunos estudiantes de grado quinto, octavo, noveno y undécimo, buscando motivar en ellos el aprendizaje de la química a través del contexto culinario desde el que se abordan conceptos químicos como la estequiometría. De esta manera, se aplican algunos elementos propios de la química integrados al arte de la culinaria y se va construyendo un conjunto de conocimientos, que le permiten al estudiante ver su aplicación, evitando que se minimice la importancia de éstos saberes percibiéndolos como temporales o como un mero requisito para la presentación de las pruebas escritas o para la aprobación de un grado escolar.

Por lo tanto, el *Centro de Interés: Cocinero científico* valida una propuesta didáctica a partir de los fundamentos básicos del método Decroly que son: principio predominante de respeto

al niño, principio “escuela por la vida y para la vida”, ya que el objetivo es adaptar al niño a la vida social y que el mismo medio se convierta en un recurso para su formación, principio de libertad que respeta la autonomía del niño y sus tendencias naturales, principio de individualización que hace referencia a una actividad directa e individualizada adaptada a sus aptitudes e intereses, principio de actividad, que permite tener una acción constante en el niño. Todo lo anterior articulado a la legislación colombiana que en los Lineamientos Curriculares del Ministerio de Educación Nacional, MEN (1998), plantea como objetivo del área de Ciencias Naturales “desarrollar un conocimiento científico básico en el que se privilegie el razonamiento lógico, la argumentación escrita y oral, la experimentación, el uso de la información científica y la apropiación del lenguaje riguroso propio de la ciencia y la tecnología” (1998, p, 92).

Decroly además, asume los centros de interés como una asociación de ideas que se convierte en una concentración de los contenidos escolares en torno a una idea central para evitar la dispersión de los saberes, de esta forma:

El objetivo de Decroly era crear un vínculo común entre todas las materias, hacerlas converger o divergir en un mismo centro; es al niño hacia el que todo se dirige, es del niño del que todo se irradia [...], el interés del niño, que es la palanca por excelencia, (Decroly y Boon, 1968, p.58).

Adicional a ello, los centros de interés pueden aportar a la apropiación de un ámbito diferente al escolar para apropiarse de los conocimientos y así aplicarlos en la cotidianidad, permitiendo comprobar la relación entre la teoría y la práctica, en un contexto cercano al estudiante, buscando fortalecer sus necesidades en términos de percepción, de motricidad, de expresión y en el ser concretos, según lo planteado también por Decroly. Por las razones anteriormente descritas, se aborda la realidad académica de los estudiantes de los grados: quinto, octavo, noveno y undécimo del Colegio Agustiniiano Suba desde el centro de interés, como estrategia metodológica y pedagógica teniendo en cuenta lo expuesto por María Montessori quien afirma textualmente:

Se ha entendido mal la educación, pues no es solamente lo que da el maestro a sus alumnos, es el resultado de oír palabras; es un proceso que se va alcanzando de manera natural, basado en la experiencia espontánea y el contacto con el medio ambiente. (1998, p.68).

Montessori entonces, ve la necesidad de crear una nueva educación en donde coexistan un ambiente óptimo y los materiales adecuados que se adapten a la vida cotidiana del educando. Aquí también se tiene en cuenta lo expuesto por John Dewey quien enfocó el aprendizaje en los intereses de los estudiantes, los cuales los llevarán a buscar el conocimiento desarrollando sus capacidades, al respecto Calvache también hace sus aportes al plantear la “idea de actividad, nacida de los intereses de los alumnos, justificada y experimentada y la misma que sostiene en sus diferentes escritos como la base de la vida intelectual y social” (2013, p. 109).

Problema

Formulación

En los procesos de enseñanza-aprendizaje del Colegio Agustiniiano Suba hoy por hoy se hace necesario generar estrategias pedagógicas novedosas y significativas como el contexto culinario, que favorezcan la enseñanza de la química y de manera especial los conceptos estequiométricos, logrando incidir positivamente en los resultados de las pruebas externas que presenta algunos estudiantes de los grados: quinto, octavo, noveno y undécimo de dicha institución y que según los resultados de los últimos no son los esperados.

Preguntas de investigación

¿De qué manera la aplicación de una estrategia didáctica como el contexto culinario fomenta el interés por la química y aporta al incremento de los resultados obtenidos por una muestra de estudiantes de quinto, octavo, noveno y undécimo del Colegio Agustiniiano Suba?

¿Qué incidencia tiene la implementación de un centro de interés como el Cocinero Científico en el aprendizaje de conceptos estequiométricos en una muestra de estudiantes de grado quinto, octavo, noveno y undécimo del Colegio Agustiniiano Suba?

Objetivos:

General

Aplicar una estrategia didáctica que emplee el contexto culinario para la enseñanza de la química y así afianzar conceptos estequiométricos en una muestra de estudiantes del Colegio Agustiniiano Suba.

Específicos

Identificar los requerimientos necesarios para establecer una estrategia didáctica que emplee el ámbito de la culinaria como pretexto para la enseñanza de conceptos estequiométricos.

Diseñar y aplicar una encuesta que permita conocer las percepciones respecto a los cálculos estequiométricos que tienen algunos estudiantes de quinto, noveno y undécimo.

Determinar las causas que dificultan la aprehensión de conceptos relacionados con la estequiometría en algunos estudiantes.

Establecer los conceptos estequiométricos que se pueden abordar empleando el contexto culinario como estrategia didáctica para la enseñanza de la química.

Justificación del problema

La forma como se enseña la química se ha venido discutiendo y analizando desde hace algunos años, pues se observa cómo los docentes han dedicado tiempo y esfuerzos a construir, diseñar, aplicar y evaluar diferentes estrategias pedagógicas que dan cuenta de la manera cómo algunas experiencias permiten explicar diferentes contenidos y procesos de manera adecuada buscando mejorar los resultados de los estudiantes en las diferentes pruebas y hacer del aprendizaje de esta asignatura algo alegre, dinámico, cercano y significativo para ellos.

Marco de referencia.

Decroly y la educación. La propuesta de los centros de interés.

El ser humano es inacabado, lo cual implica que desde que nace hasta los últimos momentos de su existencia tiene la posibilidad de aprender, al respecto parece ser que desde hace mucho tiempo reconoce la importancia de esta capacidad que le es tan propia. Al inicio de su existencia sobre la faz de la tierra, el hombre tuvo que descubrir esta gran ventaja a través de la experiencia y motivado por su capacidad natural de aprendizaje, se sabe que él necesitaba aprender a moverse, a comunicarse, a alimentarse, a ser independiente, a vivir y a sobrevivir, primeros aprendizajes que se dan en su cotidianidad, en su entorno, en el seno casi siempre de su hogar que lo acompaña paso a paso en este proceso. Hace algunas décadas incluso era la familia quien ofrecía a los hijos los primeros conocimientos sobre la vida y sobre aspectos académicos,

era generalmente la madre quien se encargaba de enseñar las primeras letras y los primeros números, de manera que casi siempre al ingresar a la educación formal el niño ya llegaba con ciertos conocimientos aprendidos.

Posteriormente, la escuela fue la encargada de transmitir los conocimientos haciendo esta tarea de forma estructurada, para lo cual se organizó y se delegó al maestro, un profesional de la educación, para que conjuntamente cumplieran a cabalidad con dicho propósito para lo cual se han promulgado a lo largo de la historia diversas tendencias pedagógicas que han arrojado como resultado programas para todas las áreas y para los diferentes niveles de la educación. A la par de este desarrollo han surgido estudiosos del tema, hombres y mujeres amantes de la educación que le han apostado a través de los años a diversas propuestas, una más arriesgadas que otras, unas que persisten en el tiempo y algunas otras que dejaron huella en su momento, de tal manera que han existido grandes referentes pedagógicos como: Platón, Aristóteles, Rousseau, Pestalozzi, Dewey, Montessori, Vygotsky, Freinet, Decroly, Piaget, Freire, y Ausubel, entre otros.

Así que, llama poderosamente la atención que si bien las primeras propuestas datan de hace mucho tiempo, sea el siglo XX uno de los más fértiles en cuanto a las reflexiones pedagógicas con sus autores prolíficos, cuyos aportes aún hoy cobran relevancia y vigencia en el campo de la educación. En medio de este amplio abanico sobresale la obra y aportes de Ovide Decroly, un pedagogo, médico y psicólogo belga que nació en Renaix el 23 de julio de 1871 y murió a los 61 años en Bruselas el 12 de septiembre de 1932 (Ovide Decroly, 2006).

Sus primeros aportes a la educación los hizo viviendo en Bélgica, cuando se entregó a la reeducación de niños con discapacidad intelectual. En 1901 dedicó sus esfuerzos a la fundación de su centro de educación llamado *École d'Enseignement Spécial pour Enfants Irreguliers*, el cual funcionó en su propia casa y contó con la ayuda y el apoyo incondicional de su esposa; seis años después creó una de sus más afamadas escuelas, la *École de l'Ermitage*, en donde puso en práctica los conocimientos y los materiales empleados en su primer centro educativo. Inició prestando sus servicios para la escuela elemental pero con el tiempo se fue extendiendo hasta llegar a la educación secundaria y a la superior, tiempo durante el cual su promotor desarrollará sus tres grandes principios pedagógicos: a) el método global de la enseñanza de la lectura y la escritura; b) la globalización de la enseñanza y c) los centros de interés, según describe el documento: Ovide Decroly (2006).

Decroly además, dejó un legado de textos que dan fe de sus estudios y propuestas, entre ellos los más destacadas son: “*Las medidas de la inteligencia del niño*” publicado en 1907, “*Hechos de psicología individual y la psicología experimental*” 1908, “*El tratamiento y educación de los niños deficientes*” 1915, “*Función de globalización*” 1923, “*La libertad de la educación*” 1925, “*La evolución de la afectividad*” 1927 y “*La práctica de los test de inteligencia*” 1928, según el texto: Ovide Decroly (2006), documentos y aportaciones que no en vano le dan el nombre para la historia de padre de la psicopedagogía y de los test de inteligencia y que además le permiten ser uno de los más aventajados pedagogos de la reciente historia de la humanidad. La pedagogía propuesta por Decroly bien puede analizarse en la tabla No 1, que se presenta a continuación.

Tabla 1. Ejes de la pedagogía de Ovide Decroly

Ejes analíticos	Ovide Decroly
Propuesta pedagógica	<ul style="list-style-type: none"> • Inicia sus investigaciones con niños con discapacidad intelectual. • Basa sus estudios en la psicología lo que hace que proponga un aprendizaje flexible. • Es un modelo positivista y racionalista cuya base es la biología.
Función social de la Educación	<ul style="list-style-type: none"> • Releva la observación de la naturaleza. • Fundamentalmente es una educación para la vida.
Docente	<ul style="list-style-type: none"> • No es un tema muy desarrollado por el autor.
Alumno	<ul style="list-style-type: none"> • Ser biológico con capacidad de adaptarse evolutivamente a los cambios de su entorno.
Escuela	<ul style="list-style-type: none"> • Como organismo es original. • Es “un reducto aislado de su medio social” • Es la institución humana de más alto nivel. • Se debe adaptar al niño y no el niño a ella.
Valores	<ul style="list-style-type: none"> • Se preocupa por el valor de la libertad en una relación de libertad individual – libertad colectiva.

Fuente: Elaboración propia, basada en Antología. Teorías Pedagógicas (2008)

Retomando los principios educativos de Decroly que responden a su gran interés en el niño y en su proceso natural de aprendizaje y que se convirtieron en una propuesta distinta y casi revolucionaria que sigue estando vigentes como un claro legado a la humanidad y que parte de reconocer al educando a partir de tres pilares: sus características, su historia y sus intereses. Así

pues, la globalización de la enseñanza según Decroly es asumida como la que permite entender que el niño tiene un pensamiento que es sintético y no analítico, que el niño percibe un todo, una totalidad y no las partes. Por su parte en el método global de la enseñanza de la lectura propone dos fundamentos: 1). La asociación de la escritura de las cosas a las imágenes que representan tales las cosas y 2). El proceso que debe seguirse que es contrario a lo que generalmente se hace, pues en primera instancia se deben conocer las cosas, después se deben comprender las frases que las denominan para concluir con el reconocimiento de las palabras.

Con respecto a sus aportes sobre la enseñanza basada en los centros de interés, el pedagogo belga parte de identificar las necesidades fundamentales del ser humano que son a su vez los principales centros de interés que tiene el niño, estas son: necesidad de nutrición, de lucha contra la intemperie, de defenderse de los peligros, la necesidad de actuar y la de trabajar, que deben tener cabida en cada uno de los procesos de enseñanza-aprendizaje y en donde cada propuesta debe ser organizada precisamente a partir de dicho principio pedagógico, buscando siempre hallar el vínculo entre el centro de interés y las necesidades fundamentales descritas por Decroly.

Además, plantea que en el aprendizaje deben darse tres momentos clave, el de observación: como punto de partida de cada conocimiento, ya sea una observación directa o indirecta; el de asociación: en el tiempo, en el espacio y en las necesidades del hombre en medio de una relación de causa-efecto y por último el de expresión: que puede darse de forma concreta por ejemplo a través de las manualidades o concreta por medio del lenguaje. Todo esto es posible de lograr teniendo en cuenta siempre que se debe fomentar un ambiente propicio para el aprendizaje y hacer uso del material adecuado para tal fin.

Para entender aún más la importancia de esta estrategia, a continuación se presenta en detalle la principal característica del trabajo por centros de interés según lo planteado por Cambi (2005): Los centros de interés nacen como una respuesta de Ovidio Decroly a la necesidad de que la escuela conozca y respete tanto las características como los intereses de los niños en y desde el proceso natural de la adquisición del saber, para lo cual se deben integrar sus necesidades y el conocimiento de su entorno. Cambi, también señala que esta estrategia fue empleada en las escuelas de Decroly, en algunas escuelas de Cataluña como la Escola de Bosc de Montjuic en 1914 después de la primera guerra española y posteriormente con algunos cambios y haciendo algunas adaptaciones también se implementó en otros centros educativos, sin embargo, esta

estrategia aún sigue siendo importante y de gran vigencia entre quienes le apuestan a otras formas de asumir la pedagogía.

De otra parte, Trilla y sus colaboradores (2007) establecen las siguientes características de este método de enseñanza, al proponer que los centros de interés: Nacen de la crítica de Decroly a las prácticas educativas de la escuela del inicio del siglo XX que según sus mismas palabras eran “contrarias a la forma natural del aprendizaje espontáneo del niño” (Trilla 2007, p. 96). Rechazan los programas escolares tradicionales, que están organizados por materias y en donde prevalece la palabra y el protagonismo del profesor. Fomentan la elaboración de un programa escolar a partir de núcleos temáticos que sean significativos para los estudiantes, ya que parten de su entorno próximo y real.

Plantean una alternativa en donde se valora y explora los intereses de los educandos reconociéndolos como el único motor de todo el aprendizaje. Hacen de la escuela una institución abierta y permeable en donde los estudiantes aprenden la realidad tal como se presenta sin “simplificaciones inútiles” en palabras del mismo Decroly (Trilla 2007, p. 104). Reconocen que la vida natural y social es una educadora por excelencia, de ahí su importancia. Favorecen el proceso de aprendizaje de cada estudiante, acercándolo a una forma muy parecida al proceso espontáneo del aprendizaje. Promueven la adquisición de los conceptos a partir del análisis de la realidad del estudiante. Llevan a que la escuela y el docente conduzcan al estudiante por las sendas del análisis a partir de sus propios intereses. Plantean la posibilidad de programar las actividades escolares a partir de la relación: el niño-sus necesidades-el entorno en que vive y en donde puede satisfacer dichas necesidades.

Proponen que para aprovechar de la mejor manera los intereses de los estudiantes debe ofrecérsele dos tipos de conocimiento: El conocimiento de sí mismo, de sus propias necesidades, aspiraciones, posibilidades y del conocimiento de su medio natural y social en donde puede llegar a satisfacer sus necesidades, necesidades que deben ser la base del programa escolar. En conclusión la pedagogía decroliana reconoce al alumno como el centro de la actividad escolar y propone una alternativa educativa integral como expresa Cambi (2005) citando a Ovidio Decroly “Sienta las bases de un sistema coherente y organizado que permite respetar los intereses personales y sociales del alumnado” (Cambi, 2005, p. 100), y es tanta la importancia de este tipo de trabajo que la obra de Decroly es una de las más grandes y significativas de los últimos tiempos, ya que sigue siendo vigente gracias a sus aportes y reflexiones pedagógicos que han

permitido su complemento y enriquecimiento en y desde su puesta en práctica en varias instituciones del mundo entero, para ponerlo en palabras de Trilla “Se trata de una obra que forma del patrimonio educativo del Siglo XX” (Trilla 2007, p.121), para entender lo anterior, es relevante citar una experiencia reciente de su implementación.

En la historia colombiana han habido diversas instituciones educativas que se mantienen en el tiempo por su tradición pedagógica, tal es el caso del Gimnasio Moderno de Bogotá que a la fecha tiene 104 años de fundado y es uno de los más prestigiosos no solo de la capital sino del país. En la página oficial compartió su experiencia al trabajar la estrategia pedagógica de Decroly, en su artículo titulado: *Los centros de Interés más vivos que nunca*, describen su experiencia con los estudiantes de primaria y de escenarios fantásticos, disfraces, maquetas que permitieron dar testimonio de su experiencia, en donde estuvieron involucrados: estudiantes, docentes y las áreas del conocimiento, así lo expresan textualmente: “De esta manera, las ciencias, las matemáticas, los idiomas, la geografía, la historia y las artes, se entretajan y acompañan un proceso que, al final, se convierte en un producto integral”.

En su más reciente versión trabajaron centros de interés como: “El cuerpo”, “Las maravillas de Egipto”, “Mi cuerpo: una máquina perfecta”, “Los habitantes de la selva” y Dinolandia un proyecto sobre la vida de los dinosaurios. Así mismo se sabe que esta institución desde hace ya varios años viene trabajando con esta metodología, que les es tan significativa y que le ha permitido a sus docentes compartirla con sus demás colegas de la capital colombiana.

El aprendizaje significativo una estrategia valiosa.

El ser humano está en constante aprendizaje y lo hace de acuerdo a varias estrategias, aunque es preciso anotar que su fuente primaria de aprendizaje es la vida misma, aprende en y desde su propia experiencia en su interacción con el contexto y con las personas más cercanas a él, al igual que lo hace en la escuela a través de sus diversos niveles en donde afianza y e incrementa su aprendizaje, sin dejar nunca su fuente primaria de la experiencia. Diferentes estudiosos a lo largo de la historia han dedicado sus esfuerzos, intereses e investigación que arrojan como resultado el estudio, la puesta en práctica y la evaluación de estrategias tendientes a facilitar y fortalecer el aprendizaje, entre las estrategias que han resultado significativas está la del Aprendizaje Significativo. Es preciso mencionar que los fundamentos de esta propuesta encuentran asidero en diversos antecedentes, así lo reconoce César Coll en su texto: *Significado*

y sentido en el aprendizaje escolar: Reflexiones en torno al concepto de aprendizaje significativo, quien propone tres momentos, citando a varios autores:

En primer lugar, a la tradición puerocentrista de los movimientos pedagógicos renovadores de principios de siglo, que hunde sus raíces en el pensamiento de Rousseau y a la que pertenecen autores tan destacados como Claparède, Dewey, Ferrière, Montessori, Decroly, Cousinet, Freinet y otros muchos que, más allá de las referencias entre sus respectivos planteamientos, comparten el principio de autoestructuración del conocimiento, es decir, ven al alumno como el verdadero agente y el responsable último de su propio proceso de aprendizaje, como «el artesano de su propia construcción» (Not, 1979).

En segundo lugar, está la tradición, más reciente de la hipótesis del aprendizaje por descubrimiento desarrollada en los años sesenta y de las propuestas pedagógicas que defienden el principio de que el estudiante adquiera el conocimiento con sus propios medios, o como afirma Bruner en su trabajo sobre el acto de descubrimiento, «mediante el uso de su propia mente» (Brunet, 1961). En tercer lugar están las propuestas pedagógicas inspiradas en Piaget sobre la naturaleza y el desarrollo de la inteligencia, tesis que proponía sintetizar en la siguiente afirmación “comprender es inventar o reconstruir por reinención” (1988, p.132).

Retomando el concepto de aprendizaje significativo, este fue propuesto y desarrollado originalmente por David Paul Ausubel, quien nació en la ciudad de Nueva York el 25 de octubre de 1918 y falleció el 9 de julio de 2008, graduado en medicina y psicología, Doctorado en Psicología del desarrollo, se desempeñó como psiquiatra tras la II guerra mundial y realizó trabajos investigativos en la Universidad de Illinois en donde publicó amplios documentos sobre psicología cognitiva, según lo referencia la página Biografías (2006), es reconocido a nivel pedagógico como uno de los autores más representativos del constructivismo, autor de la psicología educativa frente desde el cual hizo grandes contribuciones a la enseñanza, según lo afirma esta misma página, sus principales publicaciones fueron: En el año 1963 “*Psicología del aprendizaje significativo verbal*” y en 1968 “*Psicología educativa: un punto de vista cognoscitivo*”(2006, párrafo 4)

Las principales características del aprendizaje significativo son según Ballester: recibe también los nombres de aprendizaje a largo plazo o teoría constructivista. Surge como el resultado del trabajo y la investigación conjunta de Davis Ausubel, Josep Novak y Helen Hanesian, especialistas en Psicología Educativa de la Universidad de Cornell. Propone que para

que se dé el aprendizaje se precisa articular los nuevos saberes con las ideas previas que posee el estudiante. Ballester citando a Ausubel, Novak y Hanesian señala que “El mismo proceso de adquirir información produce una modificación tanto en la información adquirida como en el aspecto específico de la estructura cognoscitiva con la cual aquella está vinculada” (Ballester, 2002, p.16).

Favorece el aprendizaje a largo plazo, fomenta la autoestima y el deseo de aprender del estudiante, incrementando los buenos resultados del aprendizaje. Permite el uso de material de apoyo a la enseñanza que se articule con las ideas previas de los estudiantes. Critica el aprendizaje que se da por repetición pues lo considera aislado, desconectado y disperso en la mente del estudiante, de fácil olvido y lejano del aprendizaje significativo. Logra que el estudiante obtenga “los elementos de anclaje en la experiencia propia de los conceptos nuevos que se presentan de manera coherente e interconectada” Ballester (2002., p.18).

Hace que el aprendizaje sea gratificante, estructurado y racional. Facilita la integración de los conocimientos y genera acontecimientos en serie que permiten utilizar lo que ya se sabe y construir nuevos conocimientos. Concibe el aprendizaje como una construcción, que recurre a la inmensa capacidad creadora del ser humano. En esta propuesta de trabajo son de gran importancia: los materiales de apoyo que deben ser llamativos, los recursos que deben ser variados y la motivación del estudiante en pro de su interés por el aprendizaje. Favorece el trabajo en equipo a través de la conformación de grupos que según esta propuesta serán grupos dirigidos. Permite la identificación de los intereses, las necesidades y las motivaciones de los estudiantes buscando atender y desarrollar estos aspectos tan importantes.

En conclusión el aprendizaje significativo... “ayuda a pensar, mantiene las conexiones entre los conceptos y estructura, las interrelaciones en diferentes campos de conocimiento, lo que permite extrapolarla información aprendida a otra situación o contexto diferente, por lo que el aprendizaje es un aprendizaje real y a largo plazo” Ballester (2002, p. 19). Ausubel, Novak y Hanesian, exponen tres tipos de aprendizaje significativo que se entrelazan para lograr el objetivo de un aprendizaje real y duradero, que son los siguientes:

Tabla 2. Tipos de aprendizaje significativo

Tipo de aprendizaje significativo	Características
	<ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="576 1806 1242 1879">• Es el más elemental de los tres, por lo tanto es su punto de partida.

De representaciones	<ul style="list-style-type: none"> • Es previo a la formación de los conceptos. • En él se adquiere vocabulario • Hay aprendizaje de las palabras que cobran significado para el estudiante. • Aún no hay identificación de las palabras como categorías
De conceptos	<ul style="list-style-type: none"> • Es posterior a la formación de conceptos. • Se da a partir de objetos concretos. • Se da mediante experiencias específicas. • Se da a través de los procesos de formación y asimilación..
De proposiciones	<ul style="list-style-type: none"> • Se origina a partir de conceptos preexistentes. • Se mezclan conceptos que tienen igual nivel jerárquico.

Fuente propia: Basada en Ausubel, Novak y Hanesian (1983). “*Psicología Educativa: Un punto de vista cognoscitivo*”

Ballester también señala que “ha sido puesta en práctica durante varios años por profesorado de diferentes áreas y niveles educativos, siendo la metodología investigada hasta ahora que constata dar soluciones reales a la problemática escolar actual” (2002, p.26), de hecho se conocen amplias experiencias académicas en torno al uso de una de las herramientas que el aprendizaje significativo plantea como fundamentales dentro de su naturaleza, la de los mapas conceptuales. Ballester (2002) dedica buena parte de su libro a desarrollarla, identificándola como una aliada fundamental del aprendizaje significativo, que fue creada por Novak, impulsador como se mencionaba anteriormente del aprendizaje significativo, herramienta que por su utilidad comprobada cada vez es más usada en la academia, al respecto Blanca Yamile Silva docente y Comunicadora Social, en una conversación personal sobre los fines de este proyecto, asegura que durante su experiencia de tres años como tutora de la Corporación Universitaria Minuto de Dios, siempre elaboró para y con sus estudiantes mapas conceptuales para abordar las diversas temáticas de asignaturas como: Comunicación, Aprendizaje Significativo y Proyecto de Vida de diversos programas académicos de pregrado y que los resultados saltaron a la vista, pues “como lo dice la premisa del aprendizaje significativo se construye conocimiento a través de ellos” asegura la profesora Silva.

A propósito es importante en este punto, abordar el rol que desempeñan tanto el docente como el estudiante en el aprendizaje significativo, para ello se compila la información en la siguiente tabla.

Tabla 3. Rol del estudiante y del docente en el aprendizaje significativo

Estudiante	Docente
Ser partícipe activo en la construcción de su conocimiento, que al ser significativo se convierte en real y duradero.	Indagar cómo aprenden sus estudiantes para establecer estrategias eficaces de aprendizaje.
Participar en el aprendizaje aportando, socializando y enriqueciendo sus ideas previas sobre un tema específico.	Estar dispuesto a trabajar de forma diferente a la tradicional, partiendo de las ideas previas de sus estudiantes en aras de aprovechar la diversidad y la diferencia.
Aportar todos sus conocimientos, intereses y necesidades en y desde el aprendizaje cooperativo.	Hacer un replanteamiento de los contenidos del currículo dándole cabida a los contenidos significativos.
Reconocerse como un “sujeto cognitivo aportante”	Reconocer otras modalidades de aprendizaje favoreciendo los aspectos intelectuales, afectivos y sociales. Ser básicamente un mediador del aprendizaje

Fuente propia: basado en: Ballester, A. (2002). El aprendizaje significativo en la práctica.

Así mismo y en complemento a lo anterior, se retoman las palabras textuales de Ausubel sobre la función del docente a quien también llama organizador: “la función principal es salvar el abismo que existe entre lo que el alumno ya sabe y lo que necesita saber antes de que aprenda con buenos resultados la tarea inmediata” (1976, p. 179). De forma conclusiva se puede establecer entonces, que el aprendizaje significativo como herramienta pedagógica sigue siendo muy importante en la adquisición del conocimiento y se precisa citar las palabras de Ausubel al respecto:

En razón de todo lo anteriormente expuesto, se logra establecer que esta estrategia de trabajo es y sigue siendo importante, valiosa y aplicable y que se puede seguir trabajando en el aula para favorecer una más y mejor adquisición del conocimiento, especialmente si considera la gran cantidad de información que la educación actual referencia y frente a lo cual: “Adquirir grandes volúmenes de conocimiento es sencillamente imposible si no hay aprendizaje significativo” (Ausubel 1976 p, 82).

La trasposición didáctica: toda una teoría didáctica

En el campo de la educación se han desarrollado principios muy importantes como el de la didáctica, entendida como la disciplina que tiene tanto carácter científico como pedagógico, que busca establecer la forma cómo el docente selecciona y desarrolla los contenidos, que es una rama de la pedagogía encargada de hallar métodos y/o técnicas que buscan que el conocimiento llegue a los estudiantes de forma efectiva y eficaz, en palabras de Yves Chevallard en su ponencia: *Aspectos problemáticos de la formación docente*:

El principio fundador de las didácticas, al menos en el sentido brousseauiano de la palabra, es que no sólo lo transmitido depende de la herramienta con la que se pretende conseguir su transmisión, sino al revés que las organizaciones “transmisoras”, es decir didácticas, se configuran de manera estrechamente vinculada a la estructura dada a lo que hay que transmitir. (2001, P.1).

Respecto a la Trasposición Didáctica, Gómez (2005) comenta que en la década de los años 70, Michel Verret sociólogo de profesión comienza sus estudios sobre este tema, de hecho a este autor se le reconoce en el ámbito educativo como el padre de esta teoría. En el presente estudio se toman algunos elementos propuestos por Verret y Chevallard que se consideran necesarios para entender el concepto, las características y la importancia de la trasposición didáctica, para lo cual inicialmente se desarrollará lo propuesto por Michel Verret.

La trasposición didáctica inicia siendo una preocupación en y desde las matemáticas, área en donde se desarrollaron los estudios iniciales más profundos, que se hace extensiva a la física y después a otras áreas del conocimiento; posterior a los estudios de Verret, Yves Chevallard retoma el concepto y avanza en su desarrollo. Este par de autores son los primeros y quizá los más representativos de la trasposición didáctica aunque no han sido los únicos, pues algunos otros estudiosos han hecho sus propios aportes a esta teoría. Verret (1975) lo hizo desde su posición sociológica, Chevallard (1998) desde la antropología, mientras Campos y Gaspar (1999, 2000) lo hicieron desde su análisis de los libros de texto, a los que recurre el docente para la preparación de sus clases en donde generalmente se encuentran términos comunes y pocas veces se empleen los científicos.

Verret, asume la trasposición didáctica a la que define “como la transmisión de aquellos que saben a aquellos que no saben. De aquellos que han aprendido a aquellos que aprenden” (1975, p.139) y también afirma que “Toda práctica de enseñanza de un objeto presupone, en

efecto; la transformación previa de su objeto en objeto de enseñanza” (1975, p.140) de donde se desprende que no todos los saberes son escolarizables y para su socialización en la escuela se precisa de:

(1) La definición explícita, en comprensión y en extensión, del saber a transmitir es decir la publicidad del saber; (2) el control reglado de los aprendizajes siguiendo los procedimientos de verificación autorizando la certificación de los peritajes –es decir, el control social de los aprendizajes” (1975, p.147).

Mientras Chevallard en su texto: *La trasposición didáctica, Del saber sabio al saber enseñado*, expone algunas apreciaciones sobre el tema objeto de estudio, las cuales se presentan a continuación, no sin antes dejar por sentado que Chevallard es un crítico declarado del sistema educativo y de sus prácticas a las que considera desfasadas en su relación bidireccional y propone que debe darse un cambio radical, razón por la cual expresa “la sociedad que deviene vieja (desgastada), a través de sus niños, en relación con el saber... a falta del poder cambiar a los alumnos, se hace preciso cambiar el saber” (1998, p.12). A la vez que propone que la educación debe “permitir que se responda de manera satisfactoria a la “crisis de la enseñanza” y resolver el problema de las dificultades de aprendizaje” (1998, p.12) de cara a la gran tarea que la sociedad le ha delegado y hace dos afirmaciones: en la primera establece que “Con el tiempo, el saber tratado por el sistema de enseñanza envejece; un buen día se percibe que se ha vuelto viejo en relación a la sociedad (en relación con el saber sabio y con el saber banalizado), mientras que en la segunda asegura que:

El saber se ha vuelto vicio en relación con la sociedad; un nuevo aporte acorta la distancia con el saber sabio, el de los especialistas; y pone a distancia a los padres. Allí se encuentra el origen del proceso de trasposición didáctica. (1998, p.10).

Chevallard continúa afirmando que existen:

Los contenidos de saberes designados como aquellos a enseñar (explícitamente en los programas; implícitamente: por la tradición, evolutiva, de la interpretación de los programas, en general) preexisten al movimiento que los designa como tales: sin embargo, algunas veces (y por lo

menos más a menudo de lo que se podría creer) son verdaderas creaciones didácticas, suscitadas por las “necesidades de enseñanza (1998, p.16).

Y que:

Un contenido de saber que ha sido designado como saber a enseñar, sufre a partir de entonces un conjunto de transformaciones adaptativas que van a hacerlo apto para ocupar un lugar entre los objetos de enseñanza. El “trabajo” que transforma de un objeto de saber a enseñar en un objeto de enseñanza, es denominado transposición didáctica. (1998, p.16).

Que esta únicamente se da cuando se trasladan al conocimiento enseñado aquellos elementos propios del saber y propone que la transposición didáctica sea considerarla “como un conjunto de modificaciones, globales, locales, que procuran restablecer la compatibilidad entre el sistema de enseñanza y su entorno, entre la sociedad y su escuela” (1998, p.10), relaciones que según afirma el mismo autor tienen un alto nivel de complejidad, además sostiene que en la transposición pedagógica se conjuga la presencia de cuatro elementos fundamentales: el docente a quien llama enseñante, los estudiantes, el saber enseñado y las correlaciones que se dan entre estos, en donde el profesional de la educación que se proponga vivenciar en sus prácticas pedagógicas una transposición didáctica debe enfrentarse a ver quebrantada “su participación armoniosa en el funcionamiento didáctico” (1998, p.5) pues en la práctica, a la hora de preparar una lección sobre un determinado tema, se debe lograr el trabajar en, con y desde la transposición didáctica de la noción seleccionada y nunca “es hacer transposición didáctica” (1998, p. 6), lo cual implica asumir con plena conciencia el reto de dar en firme el paso al cambio, de dejar el conformismo con lo hecho hasta ahora y mirar hacia nuevos horizontes, aunque estos impliquen una búsqueda permanente de información, de capacitación y un nuevo obrar en cada una de las prácticas pedagógicas.

Chevallard es enfático en afirmar que la transposición didáctica implica “el paso del saber sabio al saber enseñado” (1998, p.7) en donde el saber que genera dicha transposición:

Será por lo tanto un saber exiliado de sus orígenes y separado de su producción histórica en la esfera del saber sabio, legitimándose. En tanto enseñado, como algo que no es de

ningún tiempo ni de ningún lugar, y no legitimándose mediante el recurso la autoridad de un productor, cualquiera que fuere” (1998, p.5).

De manera conclusiva se puede decir que la trasposición didáctica cobra su real importancia al enfocarse en la relación existente entre los conocimientos científicos y los cambios a los que estos deben someterse de manera que se puedan explicitar de forma efectiva en todos los recursos y materiales que hacen parte del que hacer pedagógico, lo cual amerita una nueva mirada por parte del docente y el asumir el reto de romper sus propios esquemas, hasta los más arraigados en sus prácticas cotidianas, para asumir la tarea de aventurarse a otras formas de enseñar, a aquellas que lo desacomodan pero, que le permiten realizar de forma más efectiva y más consiente su labor de enseñar en pro del bienestar académico de quienes han de ser la fuente de su principal preocupación y de su quehacer: sus estudiantes, quienes requieren de procesos pedagógicos que los incentiven a acercarse al conocimiento de forma significativa en y desde el ejercicio de entender, asimilar y hacer uso del conocimiento construido y reconstruido en su proceso de enseñanza-aprendizaje que le es eterno y frecuente, frecuente y eterno.

Estequiometría

En la química y su aprendizaje, es muy importante conocer algunos procesos que son fundamentales en la puesta en práctica de los conocimientos adquiridos, tal es el caso de los cálculos estequiométricos, que requieren el manejo adecuado de la masa molar es decir, la suma de los pesos atómicos de cada elemento que hace parte de un reactivo para así compararlos con los nuevos pesos que se obtienen luego de la transformación de la materia. Estos también implican el rendimiento de la reacción, la pureza de los reactivos, el reactivo límite y el exceso en la reacción química que corresponde a la ley de la conservación de la materia; estos conceptos a su vez ameritan un manejo simbólico y numérico con niveles de abstracción que en ocasiones los estudiantes no logran adquirir pues se dificulta la aprehensión de los mismos. Es por esta razón que se crea el *Centro de Interés: Cocinero Científico* para abordar estas temáticas y desarrollar las correspondientes habilidades mentales de los estudiantes desde el contexto culinario a través de la preparación de recetas que busquen despertar en ellos su interés por el conocimiento, pues haciendo es como se aprende.

Además, en este proyecto de investigación se evidencian las habilidades del docente investigador, pedagogo y generador de estrategias didácticas que permitan desarrollar el

concepto de estequiometría y establecer una didáctica de enseñanza-aprendizaje en y desde diversos eventos cotidianos, que faciliten la comprensión de los mismos en el contexto culinario, demostrando la importancia del entorno y el interés propio del estudiante para acercarse a este conocimiento de manera menos escolarizada y más práctica, ya que se requiere de la observación, el análisis y el uso cotidiano de sustancias químicas empleadas en los utensilios de la cocina que favorecen la preparación de los alimentos, así como de las sustancias químicas y los principios físicos, que se involucran en la preparación recetas caseras. Sustancias que están en utensilios como ollas de aluminio, el teflón, el acero inoxidable, el hierro de los calderos, la sal de cocina y todas sus variedades, el agua, el aceite, las mantequillas, el azúcar, el bicarbonato, el polvo de hornear; así mismo es preciso conocer los principios físicos como el punto de ebullición, de fusión, la solubilidad, las soluciones y los químicos, la combustión, la aplicación de estequiometría, moléculas y elementos, teniendo claridad que la implementación de estas prácticas no se quede solamente en el propósito de cautivar la atención del estudiante sino que realmente promueva la construcción de aprendizajes significativos a través de ellas.

Metodología

Este trabajo tiene un enfoque cualitativo, pues se basa en la observación, la descripción, el análisis de hechos y de variables asociadas al aprendizaje, la enseñanza y la aplicación del conocimiento, siguiendo las cinco fases que retoma Hernández Sampieri (2006) citando a (Grinnell,1997):

- a) Llevan a cabo observación y evaluación de fenómenos.
- b) Establecen suposiciones o ideas como consecuencia de la observación y evaluación realizadas.
- c) Demuestran el grado en que las suposiciones o ideas tienen fundamento.
- d) Revisan tales suposiciones o ideas sobre la base de las pruebas o del análisis.
- e) Proponen nuevas observaciones y evaluaciones para esclarecer, modificar y fundamentar las suposiciones e ideas; o incluso para generar otras. (p.14).

Pasos que consideran fundamentales en el desarrollo de este proyecto y que se siguieron en su ejecución. Además y siguiendo a Sampieri es importante resaltar que:

El enfoque cualitativo puede definirse como un conjunto de prácticas interpretativas que hacen al mundo, visible, lo transforman y convierten en una serie de representaciones en forma de observaciones. Es naturalista (porque estudia a los objetos y seres vivos en sus contextos o ambientes naturales) e interpretativo (pues intenta encontrar sentido a los fenómenos en términos de los significados que las personas les otorgan) (2006, p.18)

El tipo de estudio es observacional porque a diferencia de los estudios experimentales, la unidad de análisis no será intervenida, sino únicamente observada, con respecto a la temporalidad de la investigación, por la dificultad que conlleva realizar estudios de cohorte, se implementará un estudio transversal, que permita analizar la información para un periodo de tiempo determinado.

Las razones para recurrir a este diseño metodológico obedecen a que encajan con el tipo de propuesta, con la metodología, con los instrumentos de recolección de la información y con la forma como esta se analiza, pues el enfoque cualitativo: es un método inductivo que muestra cierta flexibilidad, genera hipótesis o teorías para comprender la problemática planteada, permite desarrollar un proceso investigativo con un grupo base que es pequeño, en aras de realizar un análisis a profundidad y favorece el empleo tanto de cuestionarios como de entrevistas.

Población.

Esta es cautiva, compuesta por un grupo de estudiantes de los grados: quinto, octavo, noveno y undécimo para el año 2018 del Colegio Agustiniiano Suba, pertenecientes al *Centro de Interés: Cocinero Científico*, quienes se reúnen todos los viernes en contrajornada en un espacio de dos horas. Cuyas edades oscilan entre los 11 y 17 años, ellos son niños, niñas y jóvenes entusiastas, inquietos a quienes les gusta la cocina, lo que permite utilizarla como pretexto para su aprendizaje. En su gran mayoría viven en los sectores aledaños al colegio, vienen de familias mayoritariamente nucleadas y pertenecientes a en su gran mayoría al estrato socioeconómico tres.

Se toma una muestra de 25 estudiantes de los grados: quinto, octavo, noveno y undécimo del Colegio Agustiniiano Suba, institución académica de carácter privado, mixto y orientación católica confesional, ubicada en la localidad 11 de Suba, ciudad de Bogotá, capital de la República de Colombia, más exactamente en la Cra 90 No 147-40.

A continuación se presenta el cronograma con las fases y actividades desarrolladas en la implementación de este proyecto.

Cronograma de actividades

Fase	Tiempo	Actividades
FASE 1	Febrero y marzo	Diagnóstico. Recuperación documental.
	Abril y mayo	Formulación del Anteproyecto.
	Junio y julio	Planificación de actividades.
FASE 2	Agosto y septiembre	Aplicación de Cuestionarios 1 y 2 Desarrollo de Prácticas 1 y 2
	Octubre	Entrevistas a docentes
	Noviembre	Análisis de la información Redacción y ajustes Informe final

Técnicas de recolección de datos

En los proyectos de investigación es importante hacer uso de técnicas de recolección de información relevante para su desarrollo. De allí que, en esta investigación se determine hacer uso de instrumentos como: evaluaciones, test a los estudiantes antes y después de la realización de las recetas y entrevistas semiestructuradas a los docentes de química, que serán codificadas para que se asocien a las variables propuestas, estos instrumentos fueron seleccionadas por considerárseles apropiados y convenientes ya permiten obtener información útil para el proyecto.

Existen dos métodos que cobran gran relevancia, aquellos que “se centran alrededor de la observación participativa y la entrevista semiestructurada” según lo afirma (Martínez, 2008, p.14), en este apartado se hará mención de la entrevista semiestructurada, la cual según este mismo autor “es un instrumento técnico que tiene gran sintonía epistemológica con este enfoque y también con su teoría metodológica” (2008, p. 17) y que permite acercarse a la realidad, a la subjetividad y a la misma persona con quien se establece un diálogo cercano.

Al respecto, Martínez comenta:

El contexto verbal, permite, motivar al interlocutor, llevar su nivel de interés y colaboración, reconocer sus logros, prevenir una falsificación, reducir los formalismos, las exageraciones y las distorsiones, estimular su memoria, aminorar la confusión o ayudarlo a explorar, reconocer y aceptar sus propias vivencias inconscientes y en cada una de estas posibles interacciones también es posible decidir la amplitud o estrechez con que debe plantearse el problema, si una pregunta debes estructurarse e en su totalidad o dejarse abierta ... (2008, p. 17)

Posición que define las características y las ventajas de este tipo de entrevista para la investigación cualitativa que dentro de este proyecto son fundamentales y que fueron tenidas en cuenta a la hora de su selección como instrumento de recolección de la información. A continuación se presenta las características tenidas en cuenta para las entrevistas semiestructuradas realizadas, se hicieron a dos licenciadas en química quienes se identifican como docente 1 y docente 2, la primera profesora además es coordinadora del Colegio Agustiniiano Suba y la segunda orienta la asignatura de química en los grados noveno y undécimo. A continuación se presenta las preguntas realizadas a las docentes:

Entrevista a docentes licenciadas en química del Colegio Agustiniiano Suba.

1. ¿Considera usted que el concepto de estequiometria se ha estigmatizado?
2. ¿Cree que se debe tener algún tipo de didáctica y recursos esenciales que permitan la enseñanza y el aprendizaje de la estequiometria?
3. ¿Qué conceptos de la estequiometria considera son relevantes para llegar a una comprensión real del mismo?

4. ¿Considera que la enseñanza de conceptos como la estequiometria ayudan a mantener al estudiante motivado para conocer procesos industriales a nivel farmacológico o en la industria de los alimentos?
5. Si tuviera que elegir un contexto cotidiano para la enseñanza de la química ¿cuál elegiría y por qué?

En la tabla 4, se recopilan los principales aspectos y los puntos de convergencia hallados en las entrevistas realizadas.

Tabla 4. Aspectos relevantes y en común de la entrevista a docentes

Pregunta	Aspectos relevantes y en común
1. ¿Considera usted que el concepto de estequiometria se ha estigmatizado?	La estequiometria siendo un concepto relevante de la química nos permite obtener un entendimiento importante de nuestro mundo y su funcionamiento
2. ¿Cree que se debe tener algún tipo especial de didáctica y recursos que permitan la enseñanza y el aprendizaje de la estequiometria?	Se trata de una ciencia eminentemente e experimental que tiene gran influencia sobre nuestra vida diaria
3. ¿Qué conceptos de la estequiometria considera fundamentales y estructurantes para llegar a una aplicación del mismo?	Reactivo limite, reactivo en exceso, mol, masa, gramo, número de Avogadro.
4. ¿Considera que la enseñanza de conceptos como la estequiometria ayudan a mantener al estudiante motivado para conocer procesos industriales farmacológicos o de alimentos?	Sí, aunque algunos productos químicos desafortunadamente pueden dañar nuestra salud y el medio ambiente.
5. ¿Si tuviera que elegir un contexto cotidiano para los estudiantes para la enseñanza de la estequiometria, cuál elegiría y por qué?	La cocina, porque las recetas son una muestra clara de la aplicabilidad de la estequiometría con el manejo de unidades y conversiones que allí se establecen.

Fuente: Propia.

Diseño Metodológico

Esta investigación se desarrolla haciendo uso del modelo pretest–tratamiento -postest, se hace una prueba a los estudiantes antes de la práctica aplicando un primer test, luego se hace la intervención en el desarrollo de las recetas seleccionadas y posteriormente se realiza el segundo test. Es preciso aclarar que se toma el mismo grupo como grupo control. El esquema de trabajo es el que se presenta a continuación:

Tabla 5. Diseño metodológico del proyecto

FASES			
GRUPO	Pretest	Tratamiento	Postest
Control	Se aplica prueba diagnóstica	No se interviene	Se aplica prueba de evaluación
Tratamiento		Se realizan dos sesiones de trabajo: Sesión 1. Taller de la receta a implementar Sesión 2. Taller análisis de la receta después de la intervención en la cocina	

Fuente: Propia.

Resultados

Se aplicó la primera prueba a un grupo de 25 estudiantes del *Centro de interés: Cocinero Científico*, procediendo de la siguiente manera: a cada uno se le hizo entrega de un cuestionario que debía diligenciar según su nivel de conocimiento y de acuerdo a la receta propuesta, se recogieron los cuestionarios y posteriormente se llevó la receta a la práctica, luego cada estudiante diligenció la segunda parte del taller. Posteriormente se recogieron todos los formularios diligenciados, se organizaron y se procedió a hacer la respectiva tabulación. A cada respuesta correcta se le asignó una calificación de un punto y cero a las respuestas incorrectas, siendo cuatro el máximo puntaje y cero el mínimo puntaje posible en la prueba. Se observó cómo cambiaron los resultados significativamente entre el antes y después. La tabla 6 muestra los resultados según las respuestas de los estudiantes.

Tabla 6. Resultados de la aplicación de la primera prueba

PREGUNTA					
GRUPO	1	2	3	4	5
Antes	28%	0%	24%	32%	20%
Después	52%	60%	60%	80%	68%

Fuente: Propia

Se analiza que en el antes el promedio alcanzado es de 20,8%, mientras en el después el promedio corresponde a 64%, incrementándose en un 43,2%, lo cual es muy significativo

Tabla 7. Resultados de acuerdo al grupo asignado.

PREGUNTA						
GRUPO	1	2	3*	4	5	D
Control	1	1	1	1	1	2
Tratamiento	1	1	1	1	1	1

Fuente propia.

*En esta pregunta uno de los estudiantes no respondió.

A continuación se detallan los resultados del taller No 1, en un primer instante se presentan las tablas y las gráficas con los resultados de cada respuesta y luego se presenta una tabla con el análisis hecho por la investigadora en donde se plantea la justificación de los resultados anteriores. Lo propio se hará con el taller No 2.

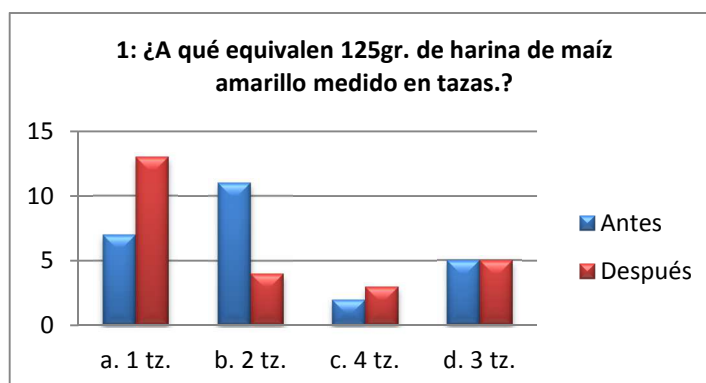
TALLER No 1: Tema: equivalencias de medida.

Pregunta No.1 ¿A qué equivalen 125gr. de harina de maíz amarillo medido en tazas?

Tabla 8. Resultados pregunta 1.

Opciones	Antes	Después
a. 1 tz.	7	13
b. 2 tz.	11	4
c. 4 tz.	2	3
d. 3 tz.	5	5

Gráfica 3. Resultados pregunta 1



Fuente: Propia.

Fuente: propia.

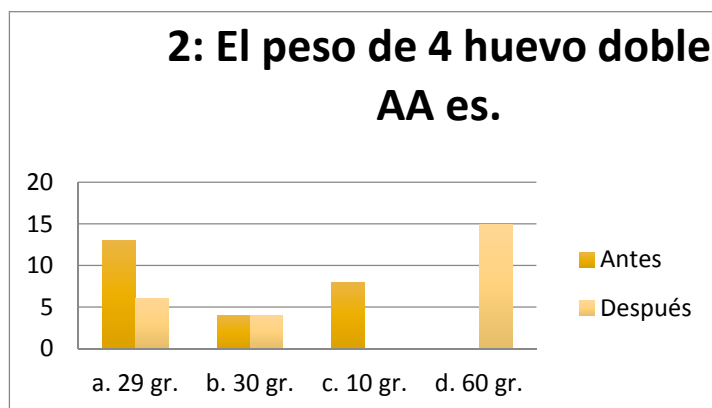
Pregunta No.2. El peso de 4 huevos doble AA es.

Tabla 9. Resultados pregunta 2.

Opciones	Antes	Después
a. 29 gr.	13	6
b. 30 gr.	4	4
c. 10 gr.	8	0
d. 60 gr.	0	15

Fuente: propia

Gráfica 4. Resultados pregunta 2



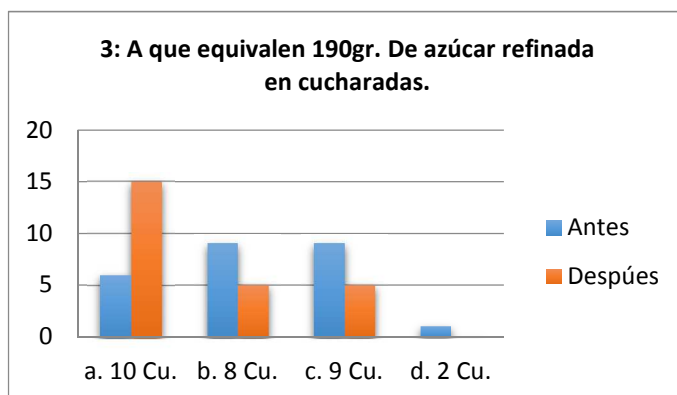
Fuente: propia

Pregunta No.3. ¿A qué equivalen 190gr de azúcar refinada en cucharadas?

Tabla 10. Resultados pregunta 3.

Opciones	Antes	Después
a. 10 Cu.	6	15

Gráfica No 5. Resultado pregunta 3



Cu.	b.	8	9	5
Cu.	c.	9	9	5
Cu.	d.	2	1	0

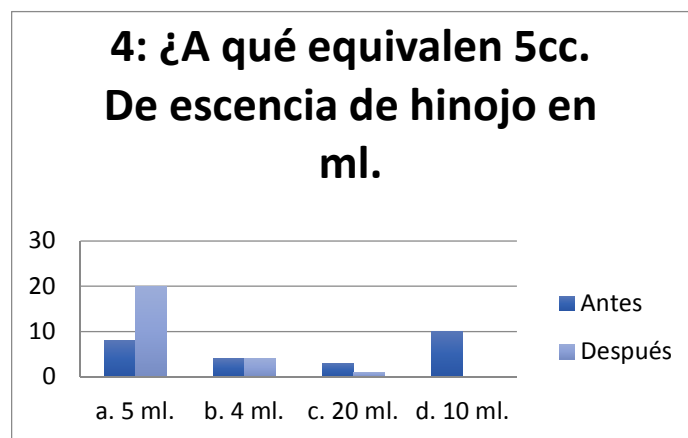
Fuente: propia

Fuente: propia.

Pregunta No. 4. ¿A qué equivalen 5cc de esencia de hinojo en ml?

Tabla 11. Resultados pregunta 4.

Gráfico 6. Resultados pregunta 4.



Opciones	Antes	Después
ml. a. 5	8	20
ml. b. 4	4	4
ml. c. 20	3	1
ml. d. 10	10	0

Fuente: propia.

Fuente: propia

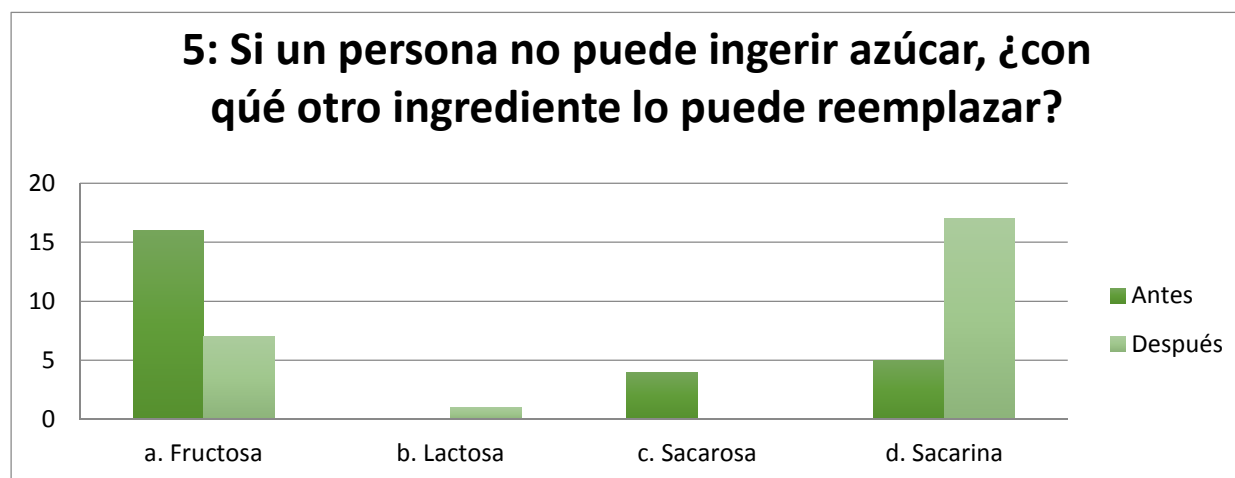
Pregunta No.5. Si una persona no puede ingerir azúcar, ¿con qué otro ingrediente lo puede reemplazar?

Tabla 12. Resultados pregunta 5.

Opciones	Antes	Después
a. Fructosa	16	7
b. Lactosa	0	1
c. Sacarosa	4	0
d. Sacarina	5	17

Fuente: propia.

Gráfico 7. Resultados pregunta 5



Fuente: propia

Considerando que la prueba diagnóstica contemplaba la justificación de cada respuesta, la investigadora se encargó de establecer las razones por las que cada sujeto se inclinaba por una u otra opción. Al respecto la tabla siguiente resume los resultados obtenidos.

Tabla 13. Justificación de las respuestas de los estudiantes

Pregunta	Antes	Después
1	Antes de la práctica 11 estudiantes responden que 125 gramos equivalen a dos tazas, esto debido a que creen que esta una cantidad apreciable.	Después de la práctica 13 estudiantes responden que 125 gramos equivalen a 1 taza, lo que en medida es correcto.
2	Antes de la práctica 13 estudiantes consideran que 4 huevos AA equivalen a 29 gramos, ya que no tienen un cálculo exacto de esta medida en gramos.	Después de la práctica 15 estudiantes marcan la opción D como la correcta y afirman que el peso de 4 huevos AA es de 60 gramos lo cual es correcto.
3	Antes de la práctica 9 estudiantes consideran que 190 gramos de azúcar equivalen a 9 cucharadas, esto debido al poco manejo de unidades de medida que se hace en el diario vivir.	Después de la práctica 15 estudiantes optan por la respuesta correcta que es la A ya que estos gramos equivalen a 10 cucharadas.
4	Antes de la práctica 10 estudiantes consideran que 5cc equivalen a 10 ml, esto debido al poco manejo de estas unidades en su cotidianidad.	Después de la práctica 20 estudiantes coinciden con la opción A ya que 5cc equivalen a 5 ml.
5	Antes de la práctica 16 estudiantes consideran que si una persona no puede ingerir azúcar lo puede reemplazar con fructuosa, esto debido a que no se conoce la composición química de la fructuosa y su efecto en las personas que tiene diabetes.	Después de la práctica y de las explicaciones al respecto de los edulcorantes, 17 estudiantes marcaron la opción D que es la correcta, pues el endulzante que se puede emplear es la sacarina.

Fuente: propia

A continuación se detallan las respuestas que los estudiantes dieron a las 6 preguntas formuladas para el taller No 2, las cuales respondieron en dos momentos: un antes en donde daban sus respuestas de acuerdo a sus saberes y un después en donde tenían la oportunidad de responder después de la intervención práctica, en esta oportunidad se desarrolló el taller con 17 estudiantes.

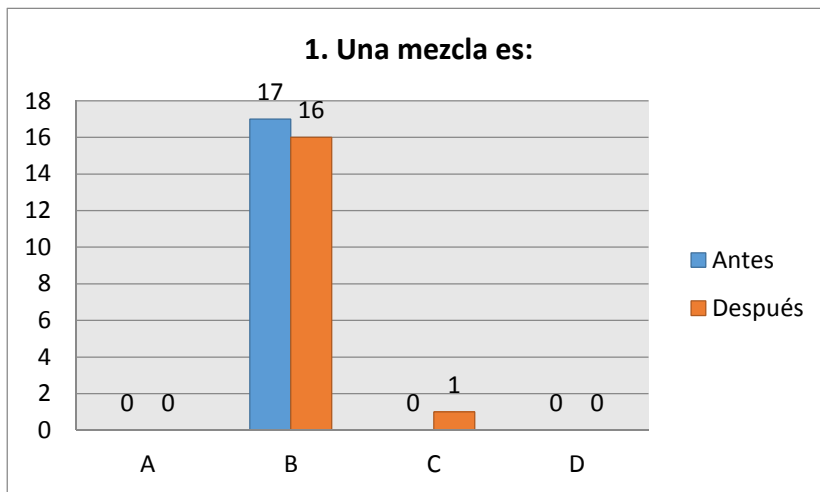
Taller No. 2. Tema: Conceptos básicos de estequiometría.

Tabla 14. Respuestas punto 1.

1. Una mezcla es:		
	Antes	Después
A	0	0
B	17	16
C	0	1
D	0	0

Fuente: Propia.

Gráfica 8. Respuesta punto 1.



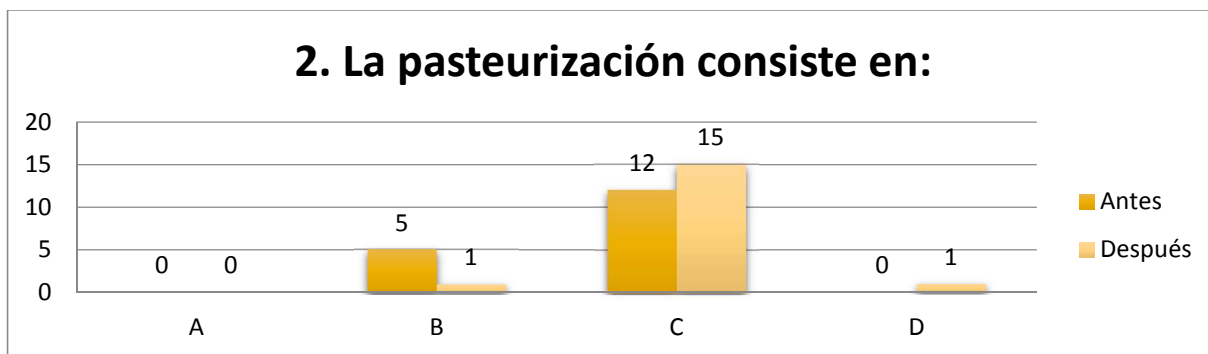
Fuente: Propia.

Tabla 15. Respuestas punto 2.

2. La pasteurización consiste en:		
	Antes	Después
A	0	0
B	5	1
C	12	15
D	0	1

Fuente: propia.

Gráfica 9. Respuestas punto 2



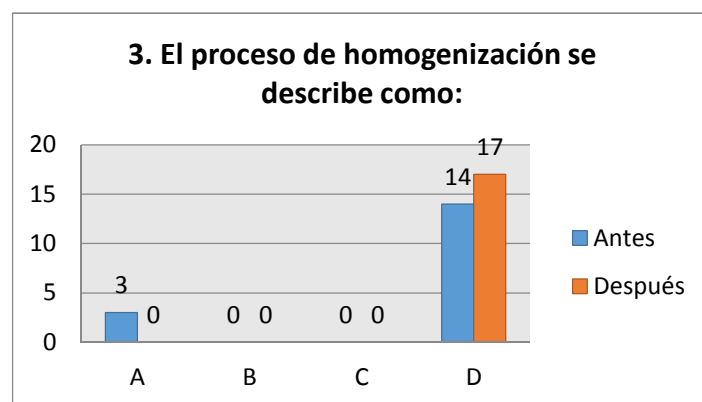
Fuente: propia.

Tabla 16. Respuestas punto 3.

El proceso de homogenización se describe como:		
	Antes	Después
A	3	0
B	0	0
C	0	0
D	14	7

Fuente: propia.

Gráfica 10. Respuestas punto 3.



Fuente: propia.

Tabla 17. Respuestas punto 4

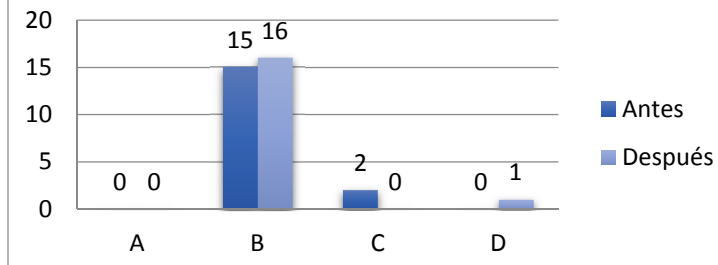
Gráfica 11. Respuesta punto 4.

Las mezclas en posible clasificarlas en:

	Antes	Después
A	0	0
B	15	16
C	2	0
D	0	1

Fuente: propia

4. Las mezclas en posible clasificarlas en:



Fuente: Propia

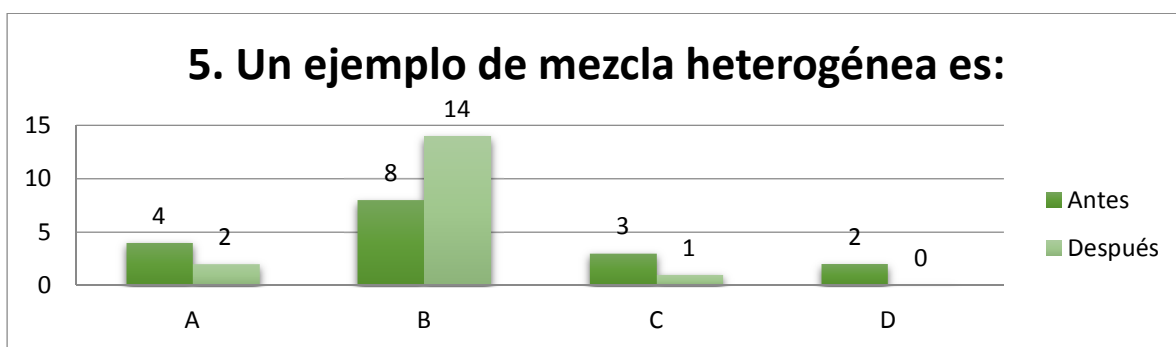
Tabla 18. Respuestas punto 5

5. Un ejemplo de mezcla heterogénea es:

	Antes	Después
A	4	2
B	8	14
C	3	1
D	2	0

Fuente: propia

Gráfico 12. Respuestas punto 5.



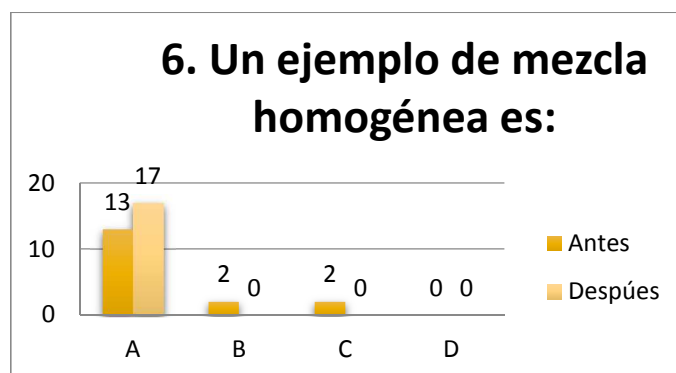
Fuente: Propia.

Tabla 19. Respuestas punto 6

Un ejemplo de mezcla homogénea es:		
	Antes	Después
A	13	17
B	2	0
C	2	0
D	0	0

Fuente: propia.

Gráfico 13. Respuestas punto 6



Fuente propia

Tabla 20. Justificación de las respuestas de los estudiantes

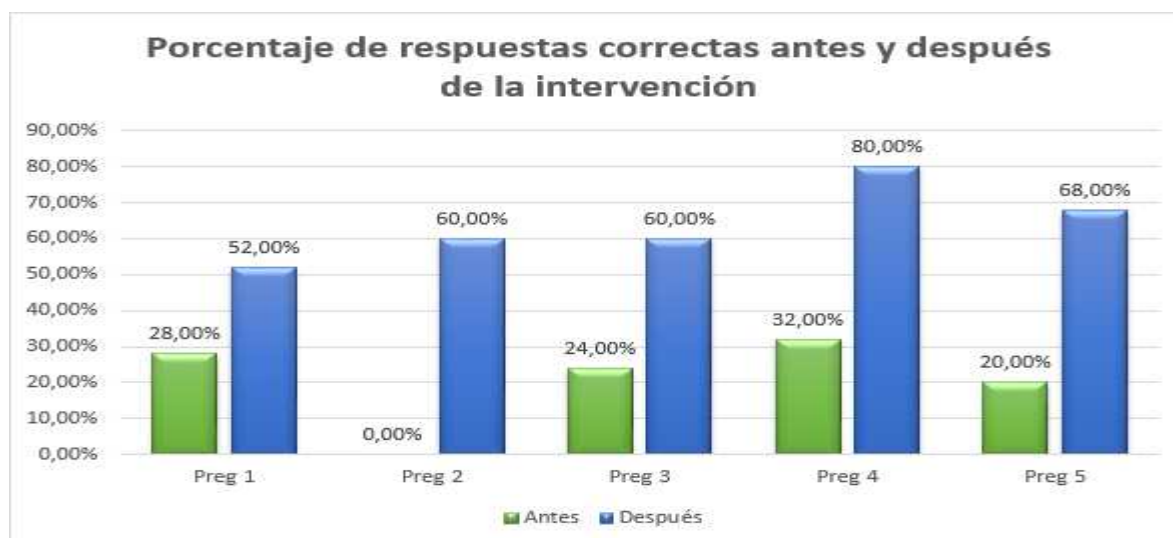
Pregunt	Antes	Después
a		
1	Antes de la práctica los estudiantes leccionaron la opción B, es decir que una mezcla es la unión de dos o más sustancias lo cual es correcto.	Después del taller práctico 16 estudiantes mantienen sus respuestas y solo un escoge la opción C, que se refiere a la separación de dos o más sustancias, siendo esto un error porque en las mezclas hay unión no separación.
2	Antes de la práctica, 12 estudiantes responden que la pasteurización consiste en un proceso donde se somete un líquido a altas temperaturas para luego hacer un choque térmico enfriándolo en un recipiente con hielo, solo 5 estudiantes toman la opción B, que se refiere a introducir un producto en el horno a altas temperaturas	Después del taller práctico 15 estudiantes toman la opción C fortaleciéndose así el concepto de pasteurización.
3	Antes del taller práctico 14 estudiantes seleccionaron la opción D, que describe el proceso de homogenización como aquel donde se unen dos o más sustancias hasta tener una apariencia uniforme.	Después del taller práctico 17 estudiantes toman la opción D que es la correcta y solo tres seleccionaron la opción A que señala que homogenizar es observar los elementos que forman la mezcla.

4	Antes del taller práctico 15 estudiantes seleccionan la opción B que se refiere a es posible clasificar las mezclas en: homogéneas y heterogéneas.	Después del taller práctico 16 estudiantes escogen la opción B que es la opción correcta y un estudiante toma la opción D, que se refiere a que las mezclas se clasifican en desiguales y similares.
5	Antes del taller práctico, el punto sobre un ejemplo de mezcla heterogénea, 8 estudiantes toman la opción B que se refiere a que la leche con canela lo puede ejemplificar, en tanto que 4 estudiantes toman la opción A que se refiere a que el agua con azúcar es un ejemplo de esta clase de mezclas.	Después del taller práctico 14 estudiantes toman la opción B que es la correcta ya que la leche con canela representa una mezcla heterogénea.
6	Antes del taller práctico ante el ejemplo de mezcla homogénea 13 estudiantes seleccionan la opción A, que se refiere a un ejemplo de mezcla como la de yemas de huevo con azúcar homogenizada	Después de aplicar el taller practico 17 estudiantes tomaron como opción de respuesta la opción A que es la que representa una mezcla homogénea y 0 estudiantes toman alguna otra opción, por tanto la intervención fue eficaz y efectiva.

Fuente: propia.

A continuación se presentan las gráficas estadísticas que muestran el análisis de los resultados de los talleres No 1 y No 2.

Gráfica 14. Respuestas correctas antes y después del taller No 1.



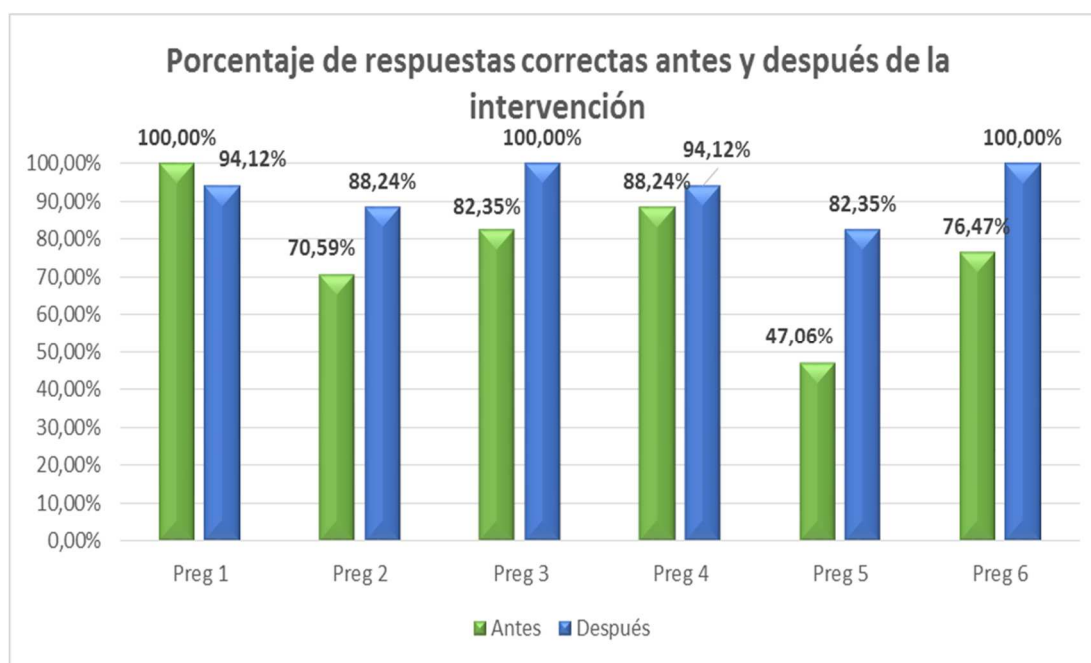
Fuente: propia.

Al hacer el análisis general de esta propuesta, se encuentra que el total de respuestas correctas en todas las preguntas fue de 26 antes del experimento, mientras una vez realizada la intervención este subió a 80, con lo que se muestra que se logra más del triple de respuestas acertadas, teniendo en cuenta que el valor óptimo esperado es 125 respuestas correctas, de tal manera que se pasó de un 21% de efectividad (26/125) a un 64% de efectividad (80/125) en las respuestas.

$$(25 \text{ estudiantes} \times 5 \text{ preguntas} = 125 \text{ respuestas})$$

La siguiente gráfica revela el porcentaje de respuestas correctas en el segundo taller realizado por 17 estudiantes antes y después de la intervención. Se observa un notable aumento de respuestas acertadas después de llevar a cabo el taller práctico, notándose así que los estudiantes se apropiaron de los contenidos presentados y trabajados.

Gráfica 15. Respuestas correctas antes y después del taller No 2.



Fuente: propia.

Al hacer el análisis general se encuentra que el total de respuestas correctas en todas las preguntas fue de 79 antes del experimento y una vez realizado este, el total ascendió a 95, lográndose un aumento aproximado del 20%, teniendo en cuenta que el valor óptimo esperado

es 102 respuestas correctas, es decir se pasó de un 77.4% de efectividad (79/102) a un 93.1% de efectividad (95/102) en las respuestas, avance que sigue siendo positivo.

$$(17 \text{ estudiantes} \times 6 \text{ preguntas} = 102 \text{ respuestas})$$

Estas gráficas estadísticas son entonces la demostración de los avances que hubo entre los estudiantes pertenecientes al *Centro de Interés: Cocinero Científico* del Colegio Agustiano Suba tras los talleres prácticos en donde la cocina fue la invitada especial a la hora de vivir una experiencia de aprendizaje significativo y de trasposición didáctica.

Conclusiones

Para el proceso de enseñanza-aprendizaje de la estequiometría se utilizó el contexto culinario, que permitió: el progreso significativo en los niveles de aprendizaje de los estudiantes en cuanto al manejo de conceptos clave, se incrementaron sus niveles de motivación con este tipo de aprendizaje interactivo y la participación activa por parte de ellos al elaborar recetas que llevan implícitos conceptos estequiométricos relacionados con las equivalencias y medidas haciéndose evidente la importancia de la práctica después de la teoría para aclarar dudas, muestra de ello la tienen las gráficas estadísticas que muestran el análisis de los resultados.

En razón de lo cual se concluye que la estrategia diseñada y aplicada en el estudio de la estequiometría fue eficaz pues permitió cumplir con los objetivos planteados inicialmente, ya que tiene en cuenta los diferentes ritmos y estilos de aprendizaje, logra unificar los aprendizajes sin ningún tipo de obstáculo conceptual, muestra de ello es el hecho de que algunos estudiantes demostraron aprender más fácilmente los diversos conceptos a través de la manipulación de las sustancias, esto en concordancia con que la química es una ciencia experimental que requiere del manejo y manipulación de sustancias, de la apropiación de destrezas en la utilización de reactivos y demás instrumentos, donde gracias a un espacio como el de la cocina se logró.

Los estudiantes lograron involucrarse activamente en las actividades a través de sus intereses, con sus saberes previos descubriendo y afianzando nuevos conocimientos, pues la cocina es un contexto de enseñanza de la química que favorece la integración de tales aspectos, puesto que se logra estudiar las sustancias y sus propiedades, las mezclas, las disoluciones, cambios físicos, químicos y conceptos estequiométricos, con lo cual se demuestra que las teorías

de centros de interés, de aprendizaje significativo, de trasposición didáctica aún tiene vigencia y pueden y deben ser tenidas en cuenta en el ámbito educativo y de manera especial en el estudio de la química.

De la misma forma es importante mencionar que esta investigación también permitió reflexionar sobre el imaginario que tienen los estudiantes de que la química es difícil, aburrida y que sus conceptos tienen muy poca aplicabilidad en lo cotidiano, él debe darse a la tarea permanente de buscar nuevos contextos de aplicación de conceptos estequiométricos y fijar su atención en los saberes científicos culinarios ya que en las preparaciones de la cocina hay procesos que permiten establecer la relación existente entre la química y la culinaria y la convierten en un espacio llamativo y práctico para los estudiantes, generando aprendizajes significativos lo que es de posible lograr a través del compromiso social que tiene como educador.

Se concluye además, que la cocina es todo un laboratorio, pues para preparar una determinada receta, es preciso disponer de los alimentos que son una fuente de energía y de un medio de transferencia esta a los alimentos, en ella convergen muchos elementos como: sustancias, instrumentos, mediciones y se llevan a cabo procesos diferentes en donde intervienen sólidos, líquidos, gases y cálculos estequiométricos, lo que la convierte en un contexto real de aprendizaje y de puesta en práctica de lo aprendido.

Finalmente, el contexto culinario facilitó algo muy importante para la química y para cualquier ciencia experimental como son actitudes de curiosidad, comprensión e indagación de la naturaleza, la formulación de hipótesis y la experimentación pues desarrolla las competencias procedimentales necesarias para la estructuración del método científico lo que permite el desarrollo de destrezas tanto en el contexto científico como en el cotidiano.

Aportes del proyecto al campo de la pedagogía

La enseñanza de la química afronta una crisis evidenciada en el desinterés de los estudiantes, por lo que se vuelve una prioridad que el docente busque desarrollar su pedagogía partiendo de los intereses y necesidades de los estudiantes, lo cual implica estar dispuesto a cambiar sus prácticas cotidianas, a buscar, encontrar y/o adaptar otros contextos diferentes al laboratorio escolar y de manera especial al aula de clase, en donde todo hasta lo más interesante puede tornarse aburrido e insignificante, razón por la cual debe estar capacitado

permanentemente y debe ir a la vanguardia en cuanto a las estrategias didácticas que le permitan realizar la tan necesaria trasposición didáctica para transformar las formas de enseñar y de aprender, de esta manera podrá lograr que sus clases sean verdaderamente: motivadoras, participativas y colaborativas en beneficio del centro de su quehacer pedagógico: el estudiante.

Las diferentes estrategias de enseñanza en la escuela deben responder prioritariamente a los estilos y ritmos de aprendizaje de los estudiantes, dejando de la lado la posición preponderante de algunos docentes que basan su pedagogía en la repetición sin sentido de contenidos y conceptos o en la memorización de los mismos, por ello es importante resaltar que para el caso de esta investigación, el diseño de cada una receta está bien fundamentado y seleccionado ya que de no ser así el estudiante se puede quedar solo en lo recreativo sin fundamentar sus aprendizajes, con lo que se estaría desvirtuando el propósito de esta propuesta.

El texto *La química de la cocina* subraya el papel fundamental de la experiencia metacognitiva de la persona que se forma durante el proceso de enseñanza-aprendizaje, en esta investigación se pudo observar cómo las prácticas científicas culinarias aportan a la transposición didáctica, en base a lo cual quien aprende selecciona mejor las estrategias para autorregular su aprendizaje y esto hace que sea más relevante el contexto del laboratorio cocina.

Así mismo, al utilizar la cocina como un laboratorio es imprescindible: utilizar modelos científicos o darse a la tarea de su construcción con los estudiantes, en este caso fueron las recetas, y establecer la forma como estos se presentan a los estudiantes; desarrollar prácticas ya que la contextualización en sí misma no soluciona los problemas de abstracción, de incomprensión o las dificultades que manifiestan los estudiantes en relación con la estequiometría y que les resultan por lo mismo altamente desmotivadores, todo esto amerita la planificación de cada una de las actividades de forma rigurosa sin dejar espacio a la improvisación o al azar.

Finalmente, es necesario mencionar la importancia del equilibrio entre contexto y contenido científico, ya que para diseñar una propuesta se debe tener en cuenta que un problema químico contextualizado, conlleva muchos y complejos contenidos científicos, teniendo en cuenta que lo que genera conocimiento no es en sí mismo el contexto sino la problematización o la modelización que integra la observación en su modelización.

Referencias

- Antología. Teorías Pedagógicas. (2008). Centro de estudios avanzados de las Américas. México.
- Ausubel, D. (1973). Algunos aspectos psicológicos de la estructura del conocimiento. Ed. El Ateneo. Buenos Aires, Argentina.
- Ausubel, D. (1976). Psicología educativa. Un punto de vista cognoscitivo. Editorial Trillas, México.
- Ausubel, D. P., Novak, J. y Hanesian, H. (2000). *Psicología educativa: un punto de vista cognoscitivo*, 2ª ed., Trillas, México. “
- Ballester, A. (2002). El aprendizaje significativo en la práctica. España “David Ausubel” Biografías. (2006) en Pedagogía. La Red de Profesionales de la Educación, recuperado de <http://pedagogia.mx/david-ausubel/>
- Cambi, F. (2005). “*Las pedagogías del siglo XX*”. Editorial Popular. Recuperado de: https://issuu.com/pedagogiayeducacion/docs/las_pedagogias_del_siglo_xx
- Chevallard Y. (2001) Conferencia impartida en las XVI Jornadas del Seminario Interuniversitario de Investigación en Didáctica de las Matemáticas (SI-IDM), Escuela de Magisterio de Huesca, Universidad de Zaragoza, 1 de abril de 2001. Retomado de:
- Colegio activo-creativo. Ovidio Decroly más que un colegio* (s.f.). Recuperado de: <https://es.scribd.com/doc/56714452/Biografia-de-Ovidio-Decroly>.
- Coll, C. (1998). *Significado y sentido en el aprendizaje escolar: Reflexiones en torno al concepto de aprendizaje significativa*, retomado de: <https://www.researchgate.net/publication/28273606>
- David Ausubel” Biografías. (2006) en Pedagogía. La Red de Profesionales de la Educación, recuperado de <http://pedagogia.mx/david-ausubel/>
- Gómez, M. (2005). LA TRANSPOSICIÓN DIDÁCTICA: HISTORIA DE UN CONCEPTO. Revista Latinoamericana de Estudios Educativos (Colombia) [en línea] 2005, 1 (Julio-Diciembre) Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=134116845006> ISSN 1900-9895 http://yves.chevallard.free.fr/spip/spip/IMG/pdf/YC_2001

Hernández S, R. (2006). En *Metodología de la Investigación*. Disponible en: https://investigar1.files.wordpress.com/2010/05/1033525612-mtis_sampieri_unidad_1-1.pdf.

Lineamientos Curriculares. Ciencias Naturales y Educación Ambiental. (1998). Ministerio de Educación Nacional de Colombia.

Los centros de Interés más vivos que nunca, Colegio Gimnasio Moderno, (2017). Retomado de <https://gimnasiomoderno.edu.co/los-centros-de-interes-estan-mas-vivos-que-nunca/>.

Martínez, M. (2008). LA INVESTIGACIÓN CUALITATIVA (SINTESIS CONCPETUAL) Revista IIPSI, Facultad de Psicología UNMSM, VOL 9. No 1, pp. 123-146

Ovide Decroly. (2006). En Pedagogía. La red de profesionales de la educación. Recuperado de <http://pedagogia.mx/ovide-decroly/>.

https://www.infoamerica.org/icr/n07_08/strate.pdf

Trilla, J., Cano, E. Carretro, M. Escofet, A. Fairstein, G. Fernández, J. González, J. Gross, B. Imbernón, F. Lorenzo, N. Monés, J. Muset, M. Pla, M. Puig, J. Rodríguez, J. Solá P. Tort, A., y Vila, I. (2007) “*El legado pedagógico del siglo XX para la escuela del siglo XXI*”. Recuperado <https://es.slideshare.net/FernandoSantanderHernandez/trilla-j-el-legado-pedagogico-del-siglo-xx-para-la-escuela-del-siglo-xxi>

Vera, Lamberto. (sf). *La investigación cualitativa*. Universidad Interamericana de Puerto Rico.

Verret, M. (1975) *Trasposición didáctica*. Honoré Librería. Paris, Francia.

ANEXO 1**CUESTIONARIO PRE- POST 1**

Nombre _____ **del** _____ **estudiante:**

Asignatura: Cocinero Científico **Bimestre:** Tercer **Fecha:**

En el lenguaje de la química se realizan cálculos estequiométricos que permiten la medición de sustancias y conversión de unidades. Mientras que, en gastronomía se utiliza un lenguaje más común al usado cotidianamente en una cocina. Teniendo en cuenta lo anterior responda las siguientes preguntas.

1. A que equivalen 125 gr. de harina de maíz amarillo medidos en tazas
 - a. 1 taza
 - b. 2 tazas
 - c. 4 tazas
 - d. 3 tazas
2. El peso de 4 huevos doble es AA
 - a. Entre 10 y 20 gramos.
 - b. Entre 40 y 50 gramos.
 - c. Entre 15 y 20 gramos.
 - d. Entre 60 y 70 gramos.
3. A que equivalen 190 gramos de azúcar refinada en cucharadas
 - a. 10 cucharadas
 - b. 8 cucharadas
 - c. 9 cucharadas
 - d. 2 cucharadas
4. A que equivalen 5 cc de esencia de hinojo en ml.
 - a. 5 ml.
 - b. 4 ml.

- c. 20 ml.
 - d. 10 ml.
5. Si una persona no puede ingerir azúcar con que otro ingrediente lo puede reemplazar:
- a. Fructosa
 - b. Lactosa
 - c. Sacarosa
 - d. Sacarina

ANEXO 2

CUESTIONARIO PRE-POST 2

Nombre _____ **del** _____ **estudiante:**

Asignatura: Cocinero científico

Fecha

Responda la primera vez las siguientes preguntas de acuerdo a sus saberes y la segunda vez luego de la puesta teórica.

- | | |
|---|------------------|
| 1. Una mezcla es: | 1ra. |
| 2da. | |
| a. Unir químicamente dos elementos. | () () |
| b. La unión de dos o más sustancias. | () () |
| c. La separación de dos o más sustancias. | () () |
| d. Calentar una sustancia hasta que cambie de estado. | () () |
| 2. La pasteurización consiste en: | 1ra. |
| 2da. | |
| a. Someter un líquido a baja temperatura. | () () |
| b. Introducir un producto al horno a alta temperatura. | () () |
| c. Someter un líquido a alta temperatura, luego hacer un choque térmico enfriándolo en un recipiente con hielo. | () () |
| d. Introducir un producto al refrigerador. | () () |
| 3. El proceso de homogenización se describe como: | 1ra. 2da. |
| a. Observar los elementos que forman la mezcla | () () |
| b. Separar una mezcla en sus compuestos | () () |
| c. Llevar una mezcla al congelador | () () |
| d. Unir dos o más sustancias, hasta tener una apariencia uniforme. | () () |

- 4. Las mezclas en posible clasificarlas en:** **1ra. 2da.**
- a. Mezclas uniformes y mezclas desiguales () ()
 - b. Mezclas homogéneas y heterogéneas () ()
 - c. Mezclas iguales y mezclas diferentes () ()
 - d. Mezclas desiguales y similares. () ()
- 5. Un ejemplo de mezcla heterogénea es:** **1ra.**
2da.
- a. Agua con azúcar. () ()
 - b. Leche con canela. () ()
 - c. Vinagreta de miel y limón. () ()
 - d. Café en leche. () ()
- 6. Un ejemplo de mezcla homogénea es:** **1ra. 2da.**
- a. Yemas de huevo con azúcar, homogenizadas. () ()
 - b. Ensalada. () ()

 - c. Sopa de verduras. () ()
 - d. Fresas con crema. () ()