

**MANUAL VIRTUAL DE LABORATORIO PARA EL FORTALECIMIENTO DE LA
COMPETENCIA USO COMPRENSIVO DEL CONOCIMIENTO CIENTÍFICO EN
LA ASIGNATURA DE QUÍMICA EN ESTUDIANTES DE NOVENO GRADO DEL
COLEGIO SAN LUIS GONZAGA**



MAGRET CASTRO SALAZAR

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BUCARAMANGA

MAESTRÍA EN EDUCACIÓN

CONVENIO MEN - UNAB

2018

MANUAL VIRTUAL DE LABORATORIO COMO ESTRATEGIA PARA EL
FORTALECIMIENTO DE LA COMPETENCIA USO COMPRENSIVO DEL
CONOCIMIENTO CIENTÍFICO EN LA ASIGNATURA DE QUÍMICA EN
ESTUDIANTES DE NOVENO GRADO DEL COLEGIO SAN LUIS GONZAGA



MAGRET CASTRO SALAZAR

DIRECTORA DE TESIS

ELVIRA TIRADO SANTAMARIA

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BUCARAMANGA

MAESTRÍA EN EDUCACIÓN

CONVENIO MEN - UNAB

2018

Dedicatoria

Dedico este proyecto a la loable labor docente. A aquellos quienes en nuestro camino guiamos los pasos de otros, los que en ocasiones somos padres, amigos y consejeros de nuestros alumnos, los que comprendemos que gran parte de nuestro tiempo y energía será para aquellos que nos esperan en el aula.

Que sea Dios el que enseñe a través de nosotros, para que la huella que dejemos en cada uno de nuestros estudiantes sea de sus primeros pasos para lograr sus sueños.

Agradecimiento

A Dios porque me ha regalado las facultades que me permitieron alcanzar este nuevo logro.

A mi esposo y mi hijo por su paciencia, su tiempo y su comprensión.

A mis compañeras María Eugenia Contreras y Nancy Omaira García por su acompañamiento y apoyo incondicional.

A la institución Educativa colegio San Luis Gonzaga bajo la rectoría del Esp. José Gregorio Bautista Rico quién me proporcionó las condiciones necesarias para el desarrollo del proyecto.

A mis estudiantes de noveno 02 del Colegio San Luis Gonzaga por su participación en el desarrollo de esta propuesta.

A mi directora de tesis Elvira Tirado Santamaría, por su orientación en este proceso.

Al gobierno nacional y la Universidad Autónoma de Bucaramanga por darme la oportunidad de ser parte del programa becas para la excelencia docente para el mejoramiento de la calidad educativa.

Tabla de contenido

<u>Resumen</u>	11
<u>Abstract</u>	12
<u>Introducción</u>	13
<u>1. Contextualización de la investigación</u>	15
<u>1.1 Descripción de la situación problemática</u>	15
<u>1.2 Formulación del problema</u>	20
<u>1.3 Justificación</u>	21
<u>1.4 Objetivos</u>	23
<u>1.4.1 Objetivo general</u>	23
<u>1.4.2 Objetivos específicos</u>	23
<u>1.5 Contextualización de la Institución</u>	24
<u>2. Marco referencial</u>	27
<u>2.1 Antecedentes de la investigación</u>	27
<u>2.1.1 A nivel internacional</u>	27
<u>2.1.2 A nivel nacional</u>	30
<u>2.2 Marco teórico</u>	34
<u>2.2.1 Formar en ciencias</u>	34
<u>2.2.2 La química en el grado noveno</u>	36
<u>2.2.3 Las competencias científicas</u>	38
<u>2.2.4 Las prácticas de laboratorio como estrategia pedagógica</u>	40
<u>2.2.4.1 Caracterización de las prácticas de laboratorio</u>	42
<u>2.2.4.2 Clasificación de las prácticas de laboratorio</u>	43
<u>2.2.5 Relación teoría – práctica en el proceso de aprendizaje</u>	45
<u>2.2.6 Incorporación de las TIC en los procesos educativos</u>	46
<u>2.3 Marco legal</u>	48
<u>3. Diseño metodológico</u>	51
<u>3.1 Tipo de investigación</u>	51
<u>3.2 Proceso de la investigación</u>	52
<u>3.2.1 Fase I: planificación</u>	53
<u>3.2.2 Fase II: acción</u>	54
<u>3.2.3 Fase III: observación</u>	55
<u>3.2.4 Fase IV: Reflexión</u>	55
<u>3.3 Población y muestra</u>	55
<u>3.4 Instrumentos para la recolección de la información</u>	56
<u>3.4.1. Encuesta</u>	56
<u>3.4.2. Prueba diagnóstica</u>	56

<u>3.4.3. Diario Pedagógico</u>	57
<u>3.4.4 Ficha de trabajo</u>	59
<u>3.4.5. Rejilla de evaluación</u>	59
<u>3.5 Principios éticos</u>	58
<u>3.6 Validación de los instrumentos</u>	59
<u>3.7 Categorización</u>	60
<u>3.8 Triangulación</u>	61
<u>4. Propuesta pedagógica</u>	62
<u>4.1 Presentación de la propuesta</u>	62
<u>4.2. Justificación</u>	63
<u>4.3 Competencias</u>	65
<u>4.4 Indicadores de desempeño</u>	66
<u>4.5 Metodología</u>	67
<u>4.6 Fundamento pedagógico</u>	68
<u>4.7 Diseño de actividades</u>	70
<u>4.8 Desarrollo de las actividades</u>	73
<u>Resultados y discusión</u>	90
<u>Conclusiones</u>	96
<u>Recomendaciones</u>	98
<u>Referencias bibliográficas</u>	99
<u>Anexos</u>	102
<u>Apéndices</u>	191

Lista de graficas

<u>Grafica 1</u>	Porcentaje de estudiantes por niveles de desempeño. Ciencias naturales-grado noveno	15
<u>Grafica 2</u>	Fortalezas y debilidades relativas en las competencias evaluadas en ciencias naturales-grado noveno- 2016Fuente	16
<u>Grafica 3</u>	.Fortalezas y debilidades por componentes de ciencias naturales-grado noveno-2016	17
<u>Grafica 4</u>	Foto institución educativa Colegio San Luis Gonzaga- Chinácota	24
<u>Grafica 5</u>	Fases de la investigación	53
<u>Grafica 6</u>	Página general manual virtual práctica 1	63
<u>Grafica 7</u>	Nivel de acierto por pregunta en la prueba inicial y final	94

Lista de tablas

<u>Tabla 1</u>	Índice sintético de calidad educativa Colegio San Luis Gonzaga	18
<u>Tabla 2</u>	Categorización	57
<u>Tabla 3</u>	Actividades Manual virtual de laboratorio para el fortalecimiento del uso comprensivo del conocimiento científico	71
<u>Tabla 4</u>	Desarrollo de actividades	74
<u>Tabla 5</u>	Unidad 1: acidez y basicidad	75
<u>Tabla 6</u>	Unidad 2: Soluciones	77
<u>Tabla 7</u>	Rejilla de análisis por intervención	78
<u>Tabla 8</u>	Rejilla de triangulación	87
<u>Tabla 9</u>	Rejilla de evaluación	91

Lista de Anexos

<u>Anexo 1</u>	Prueba escrita	103
<u>Anexo 2</u>	Ficha de trabajo práctica “Determinación del pH de sustancias de uso cotidiano”	105
<u>Anexo 3</u>	Ficha de trabajo práctica “Propiedades y teorías ácido-base”	111
<u>Anexo 4</u>	Ficha de trabajo práctica “Neutralización”	116
<u>Anexo 5</u>	Ficha de trabajo “Elaboración de un jabón”	122
<u>Anexo 6</u>	Ficha de trabajo práctica “soluciones y clases de soluciones”	125
<u>Anexo 7</u>	Ficha de trabajo practica “factores que afectan la solubilidad”	129
<u>Anexo 8</u>	Ficha de trabajo practica “Concentración de soluciones”	133
<u>Anexo 9</u>	Ficha de trabajo práctica “Elaboración de una loción”	139

Lista de Apéndices

<u>Apéndice A</u>	Encuesta de percepción de los estudiantes frente a las prácticas de laboratorio	141
<u>Apéndice B</u>	Modelo de diario pedagógico	142
<u>Apéndice C</u>	Consentimiento informado al rector de la institución	143
<u>Apéndice D</u>	Consentimiento informado a padres de familia	144
<u>Apéndice E</u>	Consentimiento informado recomendaciones para la práctica	145
<u>Apéndice F</u>	Curriculum Vitae	146
<u>Apéndice G</u>	Galería fotográfica	147

Resumen

En la educación en ciencias y específicamente en química se requiere de una articulación entre teoría y práctica, no se busca que el estudiante aprenda memorísticamente los contenidos, ni que demuestre habilidades procedimentales mecánicas, sino que comprenda los conceptos y los aplique en la resolución de problemas.

La capacidad para comprender y usar conceptos, teorías y modelos de las ciencias en la solución de problemas es lo que se conoce como uso comprensivo del conocimiento científico y dada la necesidad de fortalecer esta competencia en los estudiantes de noveno grado del colegio San Luis Gonzaga del municipio de Chinácota, se diseñó y aplicó un manual virtual de laboratorio de química, en el cual se presentan las guías de laboratorio en una plataforma Wix, donde el estudiante inicialmente en la fase de preparación, navega por cada uno de sus ítems para fundamentarse teóricamente y asimilar el procedimiento que se presenta en formato multimedia tipo tutorial animado en Powtoon, para posteriormente desarrollar la fase experimental, y hacer la relación del conocimiento adquirido y los fenómenos observados en la solución de una situación problema contextualizada en una realidad de acuerdo al tema en estudio.

La metodología empleada en este estudio fue cualitativa, tipo investigación acción la cual a través de la reflexión constante, permitió replantear la estrategia en busca de mejorar el aprendizaje de los temas de pH y soluciones desde los derechos básicos de aprendizaje. La propuesta permitió alcanzar un aprendizaje significativo, el fortalecimiento de la competencia uso comprensivo del conocimiento científico, además de motivar a los estudiantes a través de una participación activa en su proceso de aprendizaje.

Palabras claves: práctica de laboratorio, competencia científica, aprendizaje significativo

Abstract

In education in science and specifically in chemistry requires an articulation between theory and practice, it is not intended that the student learn memoristically the contents, or demonstrate mechanical procedural skills, but understand the concepts and apply them in the resolution of problems.

The ability to understand and use concepts, theories and models of science in solving problems is what is known as comprehensive use of scientific knowledge and given the need to strengthen this competence in ninth grade students of San Luis Gonzaga School In the municipality of Chinácota, a virtual laboratory manual for chemistry was designed and applied, in which the laboratory guides are presented on a Wix platform, where the student, initially in the preparation phase, navigates through each of his items to theoretically base himself and assimilate the procedure that is presented in a multimedia format tutorial animated in Powtoon, to later develop the experimental phase, and make the relation of acquired concomimientos and observed phenomena in the solution of a contextualized problem situation in a reality according to the subject in study.

The methodology used in this study is qualitative, research type action which, through constant reflection, allowed to rethink the strategy in search of improving the learning of the pH and solutions issues from the basic rights of learning. The proposal allowed to achieve a significant learning, the strengthening of the competence, the comprehensive use of scientific knowledge, as well as to motivate the students through an active participation in their learning process.

Keywords: laboratory practice, scientific competence, meaningful learning

Introducción

El carácter experimental es una parte esencial de las ciencias naturales; sin embargo, a menudo estas resultan poco útiles para el aprendizaje de conceptos teóricos. El fracaso a la hora de hacer que los estudiantes participen en la reflexión que precede a una investigación experimental convierte gran parte de la práctica de laboratorio siguiente en un trabajo inútil desde el punto de vista pedagógico, Hodson, (1994). Esta reflexión previa es indispensable para lograr el uso comprensivo del conocimiento científico y hacer el aprendizaje de la química funcional.

La implementación de las TIC en los procesos educativos asegura la fase preparatoria y estimula la motivación, y autonomía en los estudiantes.

A continuación, se presenta el trabajo de investigación “manual virtual de laboratorio de química como estrategia para el fortalecimiento de la competencia uso comprensivo del conocimiento científico en estudiantes de noveno grado del colegio San Luis Gonzaga”

En el primer capítulo se presenta la problemática contextualizada en la Institución educativa Colegio San Luis Gonzaga, basada en el estudio del histórico de las pruebas saber noveno y la experiencia docente, identificándose dificultades en la competencia uso comprensivo del conocimiento científico.

En el capítulo dos se exponen los antecedentes de la investigación y el fundamento teórico desde el cual se abordan las directrices del ministerio de educación para la formación en ciencias, la caracterización de las prácticas de laboratorio, su importancia en el proceso de aprendizaje y la implementación de las TIC en los procesos educativos. También se mencionan aspectos legales relacionados con la investigación

El capítulo tres define aspectos metodológicos, el tipo de investigación, la población objeto, los instrumentos de recolección de información y se establecen las categorías y subcategorías que permiten organizar la investigación.

Seguidamente, el capítulo cuatro presenta la propuesta pedagógica, el diseño de las actividades propuestas, y el desarrollo de las mismas, así como las reflexiones durante el proceso de investigación y el análisis de resultados derivados de este proyecto.

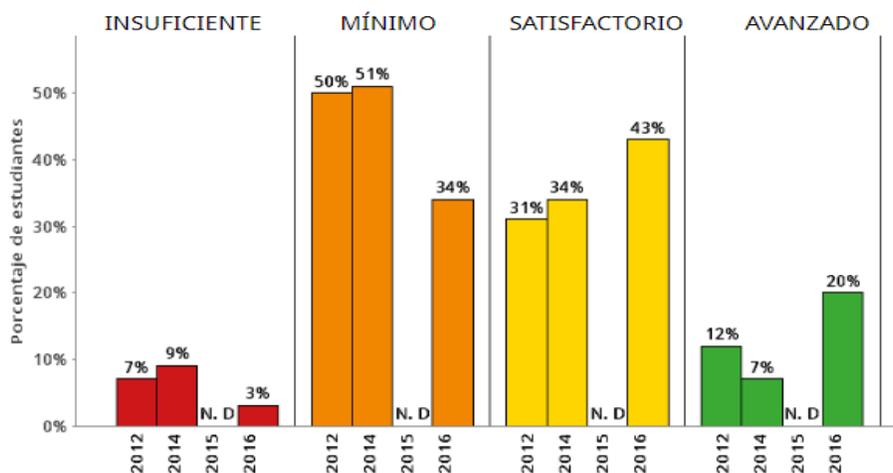
Para finalizar se presentan en el capítulo cinco las conclusiones basadas en la triangulación y las recomendaciones finales.

1. CONTEXTUALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

1.1 Descripción de la situación problemática

La evaluación externa que realizan el Ministerio de Educación Nacional y el ICFES a través de la aplicación de pruebas Saber proporciona un análisis sobre el estado de la educación de las instituciones educativas del país en las áreas lenguaje, matemáticas y ciencias naturales; en esta última, se evalúa el nivel de desempeño de los estudiantes en tres competencias: uso comprensivo del conocimiento científico, indagación y explicación de fenómenos.

Para el caso de la Institución Educativa Colegio San Luis Gonzaga el histórico de las pruebas Saber de noveno grado refleja un alto porcentaje de estudiantes en un nivel mínimo de desempeño como se puede observar en la gráfica 1.

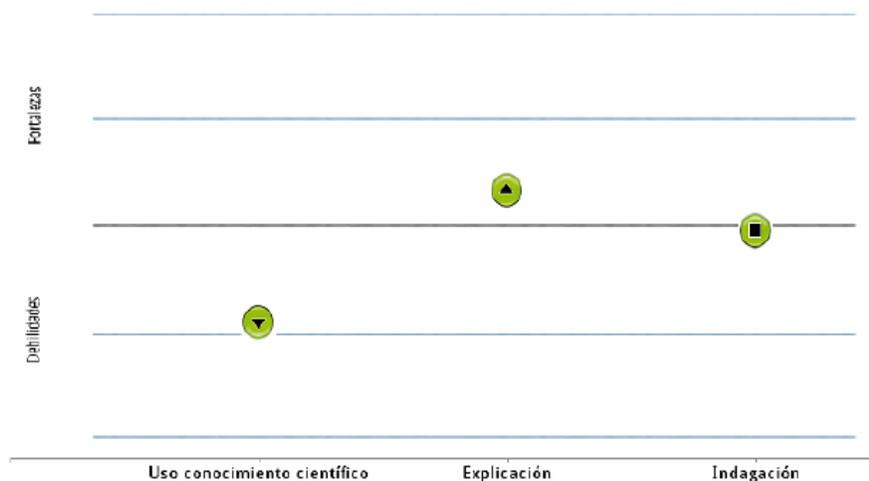


Gráfica 1. Porcentaje de estudiantes por niveles de desempeño. Ciencias naturales-grado noveno. Fuente ICFES. (2012-2016). Reporte. Recuperado de <http://bit.ly/1LYR3Pd>

A pesar de que se registra un progreso dado que existe una disminución en el porcentaje de estudiantes en el nivel insuficiente y mínimo; acompañado de un aumento en el porcentaje de

estudiantes en el nivel satisfactorio y avanzado durante los años 2012 a 2016, los porcentajes siguen manteniéndose por encima del 50% para el nivel insuficiente y mínimo lo que refleja que existen debilidades en el proceso de aprendizaje.

Estas debilidades se observan principalmente en el componente físico del área, el cual corresponde a las asignaturas física y química y se agudiza en la competencia uso comprensivo del conocimiento científico, como se puede observar en los resultados del año 2016 que se muestran en las gráficas 2 y 3 respectivamente, los cuales se presentaron de la misma manera en el año 2012.



Gráfica 2. Fortalezas y debilidades relativas en las competencias evaluadas en ciencias naturales-grado noveno- 2016. Fuente ICFES 2012-1016. Rescatado de <http://bit.ly/1Hwp31k>



Gráfica 3. Fortalezas y debilidades por componentes de ciencias naturales- grado noveno-2016. Fuente ICFES 2012-2016. Recuperado de <http://bit.ly/1Hwp31k>

De acuerdo con lo anterior, el estudiante del Colegio San Luis Gonzaga presenta dificultades para comprender y usar los conceptos, teorías y modelos en la solución de problemas y estas capacidades deben partir de los conocimientos adquiridos en el aula desde las asignaturas de física y química.

Continuando con el análisis, los resultados del índice sintético de calidad educativa ISCE que se pueden observar en la tabla 1, muestran que se ha presentado una mejoría en los componentes desempeño y progreso que hacen referencia a los resultados de las pruebas externas y cómo han mejorado estos con respecto al año anterior, pero se evidencia una disminución en cuanto a la eficiencia, basada en el número de estudiantes que reprueban el año escolar. Siendo química una de las asignaturas con mayor índice de reprobación en la institución educativa, es necesario determinar estrategias que posibiliten la superación de las dificultades académicas en los estudiantes y estas se reflejen a su vez en la evaluación externa.

Tabla 1.

Índice sintético de calidad educativa Colegio San Luis Gonzaga


Año	Desempeño	Progreso	Eficiencia	Ambiente	ISCE	MMA
2018						6,22
2017	2,86	3,19	0,82	0,75	7,64	5,94
2016	2,37	0,01	0,99	0,75	4,12	5,72
2015	2,49	1,50	0,92	0,74	5,65	

Fuente: Colombia aprende. Rescatado de <https://bit.ly/2gThLPG>

Una estrategia que podría dar solución a estas dificultades son las prácticas de laboratorio, las cuales son el complemento de la fundamentación teórica como lo consideran (Lopez & Tamayo, 2012)

La actividad experimental es uno de los aspectos clave en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las ciencias tanto por la fundamentación teórica que puede aportar a los estudiantes, como por el desarrollo de ciertas habilidades y destrezas para las cuales el trabajo experimental es fundamental, asimismo, en cuanto al desarrollo de ciertas habilidades del pensamiento de los estudiantes y al desarrollo de cierta concepción de ciencia derivada del tipo y finalidad de las actividades prácticas propuestas.

Sin embargo, con frecuencia los profesores enfocan los trabajos prácticos de laboratorio hacia una enseñanza tradicional aspecto que origina en muchos alumnos, una visión distorsionada sobre el enfoque metodológico de las ciencias naturales (Martinez, 2003), los estudiantes toman las prácticas de laboratorio como un espacio para liberarse de las clases teóricas, sin darles la importancia que requieren; sumado a esto, las guías de laboratorio presentan por lo general la misma estructura poco entendible y/o interesante para el estudiante, por lo cual no realiza la preparación previa y se limita a realizar los procedimientos

mecánicamente, registrar observaciones y datos, pero presentan grandes dificultades a la hora de analizar los resultados o elaborar un informe; esto último basado en observaciones de la experiencia propia en la institución San Luis Gonzaga donde a pesar de que los estudiantes refieren que les agrada la experimentación, muestran apatía a la preparación previa de la práctica, y la lectura de las guías (cuando se realiza) es muy generalizada o se presenta poca comprensión de la misma.

Otra de las dificultades observadas en cuanto al evidente desinterés de los estudiantes por las experiencias en el laboratorio, es que no reconocen la aplicabilidad de las mismas a su entorno inmediato, los reactivos y materiales utilizados se tornan en insumos dados por científicos, en los cuales no encuentran relación con los fenómenos que ocurren a su alrededor o en su diario vivir.

Otras veces, el fracaso de las prácticas de laboratorio está ligado a que los “estudiantes no siempre hacen lo que el maestro tiene la intención o esperan; pueden leer o malinterpretar instrucciones, no distinguir entre lo que es significativo y lo que no es importante, carecen de habilidades necesarias para recolectar datos confiables o acaban de aburrirse y no terminar” (Hodson, 2005); así mismo, los maestros deben entender que las prácticas de laboratorio tienen que facilitar la comprensión de conceptos y tener un propósito claro, no solo el de llevarlos a experimentar (Lopez & Tamayo, 2012)

Por otro lado, el PEI del Colegio San Luis Gonzaga fundamenta su enfoque metodológico en:

Un aprendizaje significativo apoyado en la Investigación como estrategia Pedagógica y el uso de las TIC, lo que posibilita la transversalidad de todas las áreas del conocimiento para incrementar el desarrollo de las competencias básicas, laborales y

ciudadanas y el alcance de las metas institucionales. Y concibe que el conocimiento se genere, a partir de la construcción de saberes pedagógicos y la reproducción y/o recreación de conocimientos, íntimamente relacionados con la realidad social y los requerimientos de formación humanística de la misma, considerando la pertinencia de métodos, procedimientos y técnicas acordes con las cambiantes tendencias pedagógicas.

Basado en estos principios, las prácticas de laboratorio y la implementación de las TIC deberían convertirse en una herramienta para el logro de un aprendizaje significativo; sin embargo, la realidad es que las estrategias de enseñanza que se aplican actualmente conllevan a un aprendizaje tradicional y memorístico, de aplicación de fórmulas químicas, sin desarrollar competencias científicas, críticas o reflexivas y afectando el rendimiento académico de los estudiantes en la institución educativa.

Por todo lo anterior, se hace necesario fortalecer las competencias científicas en los estudiantes a partir de estrategias que despierten su interés y que no sean ajenas a su realidad, de manera que se logre la articulación entre lo aprendido, lo indagado, lo observado y lo aplicado al entorno inmediato.

1.2 Formulación del problema

¿De qué manera el manual virtual de laboratorio de química favorece el desarrollo de la competencia uso comprensivo del conocimiento científico en estudiantes de noveno grado del Colegio San Luis Gonzaga?

1.3 Justificación

La educación en ciencias naturales, tal como se establece en los lineamientos del Ministerio de Educación Nacional, significa hacer personas creativas, capaces de razonar, debatir, producir y convivir en un entorno cada vez más complejo y competitivo.

Los estándares formulados pretenden constituirse en derrotero para que cada estudiante desarrolle, desde el comienzo de su vida escolar, habilidades científicas para explorar hechos y fenómenos, analizar problemas, observar, recoger y organizar información relevante, utilizar diferentes métodos de análisis, evaluar los métodos y compartir los resultados (Colombia. Ministerio de Educación Nacional, 2004)

Los laboratorios son el espacio propicio para que se apliquen dichos lineamientos y se desarrollen competencias científicas siempre y cuando esta estrategia genere en el estudiante la motivación necesaria para un verdadero aprendizaje significativo; para lograrlo se pretende articular las TIC con los procesos experimentales a partir del diseño de un manual virtual de laboratorio para fortalecer la competencia uso comprensivo del conocimiento científico en la asignatura de química en los estudiantes de noveno grado de la Institución Educativa Colegio San Luis Gonzaga del municipio de Chinácota.

Este manual virtual contará con varios aspectos innovadores como son la transformación de las guías de laboratorio del papel al formato multimedia, con la presencia de personajes animados que harán las veces de orientador en el desarrollo de su práctica, la utilización de materiales de uso cotidiano que representen significado para el educando y una estructura que permita la construcción de su propio conocimiento partiendo de pre saberes, lo cual es en últimas el objetivo de la teoría del aprendizaje significativo

Así mismo, el manual virtual de laboratorio de química es un objeto virtual de aprendizaje donde el estudiante podrá encontrar la guía no solo para la realización de su práctica, sino también para el registro de sus observaciones, resultados y el análisis que se derive de cada experiencia y esto a su vez le permitirá dar respuesta a preguntas contextualizadas de la misma forma que se presentan en las pruebas externas aplicadas por el ICFES.

La enseñanza no debe estar dirigida únicamente a la resolución de problemas de tipo académico, sino también a problemas de la vida cotidiana, esto se logra con la comprobación de hechos para lo cual es necesario el desarrollo de competencias científicas, por lo que esta estrategia permitirá despertar el interés del estudiante por los procesos científicos y esto a su vez redundará en el fortalecimiento de sus competencias científicas e interpretativas y el mejoramiento de su rendimiento académico, la disminución en las tasas de reprobación y la apatía hacia la asignatura de química ya que cada tema será abordado desde su aplicabilidad a fenómenos cotidianos.

Por consiguiente, esta estrategia también influirá positivamente a nivel de evaluación externa, ya que las preguntas de las pruebas Saber, están diseñadas no para valorar los conocimientos memorísticos de los estudiantes sino su capacidad de análisis, sus competencias en tres aspectos fundamentales: uso comprensivo del conocimiento científico, explicación de fenómenos e indagación, las cuales sin duda se desarrollan aún más con la articulación entre la teoría y la práctica.

Ahora bien, los nuevos requerimientos de la educación han modificado el papel del docente, exigiendo la implementación y el buen uso de las nuevas tecnologías y el acercamiento del conocimiento al contexto del estudiante; para ello es indispensable que el

docente realice una reflexión de su práctica pedagógica con el fin de implementar estrategias de aprendizaje más dinámicas que motiven al estudiante a participar activamente en ellas.

Es así como la implementación del manual virtual de laboratorio motivará a los estudiantes no solo a adquirir habilidades procedimentales como lo hacen la mayoría de las prácticas tradicionales, sino también habilidades argumentativas, y explicativas, el uso de conceptos y teorías de la ciencia en la solución de problemas; es decir, hacer un uso comprensivo del conocimiento científico.

Finalmente, no solo se podrán obtener resultados favorables a nivel académico, sino que además, en el ámbito social, este manual permitirá el trabajo cooperativo entre docente-estudiantes y el trabajo colaborativo entre grupos de estudiantes para conseguir un objetivo común y la apropiación del conocimiento; y de la misma forma contribuir al desarrollo social e interpersonal de cada individuo.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo general

Fortalecer la competencia uso comprensivo del conocimiento científico en estudiantes de noveno grado en la asignatura de química a través de un manual virtual de laboratorio.

1.4.2 Objetivos específicos

Identificar el nivel de desarrollo en la competencia uso comprensivo del conocimiento científico en química de los estudiantes de noveno grado a partir de una prueba diagnóstica

Diseñar un manual virtual de prácticas de laboratorio como herramienta didáctica que permita desarrollar competencias científicas

Promover en los estudiantes la apropiación de la competencia científica: uso comprensivo del conocimiento científico a través de la aplicación del manual virtual de laboratorio de química.

Analizar los alcances de logro de la competencia uso comprensivo del conocimiento científico a partir de la implementación del manual virtual de laboratorio de química para noveno grado.

1.5 Contextualización de la Institución



Grafica 4. Foto Institución Educativa Colegio San Luis Gonzaga- Chinácota
Fuente: <http://bit.ly/2p1n9og>

En el PEI de la institución educativa Colegio San Luis Gonzaga, se presenta el marco contextual de esta institución que encuentra ubicada en el municipio de Chinácota en la dirección Carrera 4 No 8-48, Barrio El Dique y fue fundada a comienzos del año 1960 por el párroco Dr. Luis María Figueroa Villamizar.

Actualmente la institución está bajo la dirección del Especialista José Gregorio Bautista Rico, cuenta con 35 docentes, 3 directivos, 4 auxiliares administrativos, 4 auxiliares de

servicios generales, 1 orientadora escolar y 1 docente de Aula de Apoyo Pedagógico Especializado.

Así mismo, la entidad atiende 873 estudiantes distribuidos en dos jornadas: de preescolar a undécimo grado en jornada de la mañana, y de preescolar a quinto grado en la jornada de la tarde, brindándoles los servicios académicos, de orientación profesional, apoyo pedagógico, enfermería, sala de informática y tienda escolar.

En la misión el Colegio San Luis Gonzaga se presenta como una Institución Educativa de carácter oficial, académico e incluyente que ofrece el servicio en educación formal apoyado en la investigación como estrategia pedagógica y el uso de las TIC, formando mejores seres humanos integrales, competentes, sensibles a su entorno, abiertos al conocimiento, y con capacidad de liderar procesos de cambio fundamentados en el bien común, en concordancia con la teoría adoptada por la institución: el aprendizaje significativo que se centra en el aprendizaje, por medio de la interacción constante de los diferentes actores que intervienen en él, permitiendo el trabajo autónomo del escolar, el trabajo colaborativo de los grupos y la retroalimentación y tutoría del docente como un orientador en el proceso de enseñanza apoyado en las implementaciones de las tecnologías de la información y de la comunicación y en la investigación como estrategia pedagógica.

De igual modo, la visión institucional se orienta al reconocimiento por su compromiso en la prestación del servicio de educación pública de calidad, solidez cultural y formadora de líderes competentes para desempeñarse en la vida personal, intelectual, social, ciudadana y productiva con base en su proyecto de vida.

Cabe destacar que la población que se beneficia con la institución se caracteriza por pertenecer a los estratos 1 y 2 teniendo como principal actividad económica el agroturismo y

que presta sus servicios a población vulnerable: niños y jóvenes en condición de desplazamiento y a niños y jóvenes con necesidades educativas especiales de diferente tipo y población flotante dada la condición fronteriza del municipio con Venezuela.

Dentro del componente pedagógico cabe resaltar algunos de sus objetivos como son: valorar la importancia de la investigación y el uso de las TIC en el aula y valorar el trabajo cooperativo como fuente de confrontación y de construcción conjunta de conocimientos entre profesores y alumnos y entre alumno y alumno.

Así mismo, se busca la relación de los sistemas con el contexto educativo donde los estudiantes aprenden interactuando con el entorno físico y social, lo cual lo lleva a la abstracción de las ideas de la ciencia y puesto que también aprende investigando, se le dan oportunidades para descubrir y crear patrones, así como para explicar, describir y representar las relaciones presentes en estos patrones.

Para la realización de este proyecto la institución educativa Colegio San Luis Gonzaga, cuenta con recursos como laboratorio de ciencias naturales, sala de informática, internet y biblioteca que están a disposición de los estudiantes para su desarrollo académico. (PEI. Colegio San Luis Gonzaga, 2017)

2. MARCO REFERENCIAL

2.1 Antecedentes de la investigación

Los lineamientos curriculares en ciencias de la educación actual se proyectan hacia una educación centrada en el estudiante, donde se incorporen las tecnologías de la información y de la comunicación y se logre desarrollar en ellos las competencias científicas necesarias para la resolución de problemas.

Los antecedentes que se presentan a continuación muestran algunas estrategias para el desarrollo de competencias en los estudiantes, todas ellas en torno al trabajo de laboratorio.

2.1.1 A nivel internacional

Romero (2015), en su *investigación Incorporación de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura de física y química para alumnos de 4º ESO del IES María Guerrero de Collado Villalba (Madrid)*. Tesis Master Universidad Complutense de Madrid, España, realizó una amplia revisión bibliográfica de propuestas y herramientas que puedan favorecer la introducción de las TIC en el proceso de aprendizaje- educación, en las asignaturas física y química; después de realizar un análisis de estas herramientas, la autora diseñó un recurso digital, e implementó un espacio en un aula virtual con actividades digitales de refuerzo, de laboratorio, fundamentos y evaluación de una unidad didáctica, aplicada en cincuenta estudiantes de cuarto grado del IES María Guerrero de Collado Villalba, comprobando finalmente que este tipo de actividades en las aulas virtuales pueden motivar y dinamizar a los alumnos en el aprendizaje de las ciencias experimentales.

En consecuencia, algunos recursos que la autora presenta en su trabajo investigativo pueden servir de apoyo para la creación del manual virtual de laboratorio de química del que trata esta tesis tales como: el banco de imágenes y sonidos del Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del profesorado, PhET (simulaciones en línea gratuitas de física, química, biología), o la FQ-experimentos, incluida en la Red de Buenas Prácticas 2.0 del MEC, que muestra una amplia gama de prácticas de química con materiales caseros que se pueden observar en video, todas ellas muy significativas para la presente investigación.

Continuando en el ámbito internacional, Martínez (2010) en su investigación: *implementación de estrategias implementación de estrategias didácticas para apoyo de la asignatura de química II*. Tesis de maestría del centro de investigación en materiales avanzados, S.C. Juárez, Mexico, utilizó métodos participativos en las prácticas de laboratorio creando situaciones de aprendizaje que propicien la adquisición de conocimientos y habilidades, considerando los aspectos cognoscitivos y afectivos del trabajo científico.

Las guías de laboratorio incluían hechos de la vida cotidiana, situaciones problema, y especificaban los conocimientos previos que debían tener los estudiantes, habilidades, actitudes y valores que se desarrollaban a través de ellas que llevan a encontrar soluciones mediante la transformación teórica del fenómeno físico y la realización del experimento.

Esta investigación contribuye a la propuesta de la presente tesis en la medida en que también se parte de una situación problema de la vida cotidiana y se tienen en cuenta los pre-saberes de los estudiantes para direccionarlo en el aprendizaje desde todas las competencias científicas que se despliegan de cada tema.

Para establecer la importancia de las TIC en el presente trabajo se tomó como antecedente el estudio de Pérez (2013) *“los cinco reinos: diseño de materiales utilizando las nuevas tecnologías y evaluación de aprendizajes”* tesis doctoral de la Universidad Complutense de Madrid, España. En ella pretende contribuir al desarrollo un cuerpo coherente de conocimientos enmarcados en la didáctica de las ciencias experimentales, una de cuyas prioridades es conseguir en los estudiantes un aprendizaje significativo basado en un cambio metodológico que en este caso, utiliza las Tecnologías de la Información y Comunicación como recurso fundamental.

Dentro de su marco teórico el autor expone el decálogo de Área, Gros & Marzal (2008) para el uso y buenas prácticas con TIC en el aula en el cual se menciona:

“Lo relevante debe ser siempre lo educativo, no lo tecnológico. Un docente cuando planifique el uso de las TIC siempre debe tener en mente que es lo que van a aprender los alumnos y en qué medida la tecnología sirve para mejorar la calidad del proceso de enseñanza que se desarrolla en el aula”.

Teniendo como base lo anterior cabe resaltar que el manual virtual de laboratorio es solo la herramienta para fortalecer el desarrollo de la práctica misma donde finalmente se adquiera el conocimiento.

Utilizando herramientas como el libro digital y el blog de aula, el autor desarrolló una unidad didáctica sobre los cinco reinos de la naturaleza, para evaluar tanto la competencia científica como la digital en los estudiantes. Los resultados obtenidos reflejan que en cuanto a la competencia digital los estudiantes muestran una evolución positiva en el uso y aplicación de las TIC; así mismo, en la competencia científica los estudiantes que han trabajado con una metodología que utiliza las TIC como recurso básico para la enseñanza de las ciencias de la

naturaleza, han conseguido un aprendizaje significativamente superior que el obtenido por los estudiantes cuya metodología de trabajo no ha utilizado este tipo de recursos.

Esta investigación es el antecedente que refleja una gran posibilidad de éxito en la articulación de las TIC con las prácticas experimentales como estrategia para el fortalecimiento de competencias científicas y a su vez deja ver que las tecnologías en el aula aumentan la motivación de los estudiantes hacia su aprendizaje en la medida que se adaptan más a su contexto actual.

2.1.2 A nivel nacional

Continuando con el estudio de los antecedentes, en el ámbito nacional, se tomaron como referentes los trabajos de grado de maestría citados a continuación:

Durango (2015) en su investigación: *Las prácticas de laboratorio como una estrategia didáctica alternativa para desarrollar las competencias básicas en el proceso de enseñanza aprendizaje de la química*. Tesis de maestría. Universidad Nacional. Medellín, Colombia. A través de la revisión bibliográfica de diferentes referentes teóricos demostró que el trabajo de laboratorio es una estrategia didáctica que promueve el aprendizaje significativo de las ciencias naturales, desarrolla el pensamiento crítico y la asimilación del conocimiento.

Una de sus conclusiones expone que el éxito de esta estrategia depende de la capacidad del docente para proponer métodos que conduzcan a que los estudiantes se involucren y participen activamente, y que su exclusión de los planes de unidad es un error en el cual están cayendo muchos docentes.

La recopilación teórica que se realiza en esta monografía es de gran importancia para la presente investigación debido a que resalta los principales aspectos que se relacionan con las

prácticas como los objetivos, enfoque del trabajo práctico, estilos de enseñanza y el tipo de actividad que se desarrolla; fundamentado en el aprendizaje significativo.

Por otro lado, Hernández (2013) realizó la investigación: *Implementación de las TIC en la enseñanza de la cinética y equilibrio químico en los estudiantes del grado 11 de la institución educativa Emiliano García*. Tesis de maestría. Universidad Nacional de Colombia, Medellín, Colombia.

Para este estudio el autor tomó 2 grupos, y trabajó la temática de cinética, en el primero utilizó la forma tradicional y con el otro, la plataforma educativa virtual Moodle. De acuerdo con los resultados obtenidos, el desarrollo de la temática de cinética por métodos tradicionales no alcanzó los niveles esperados en el desempeño de los estudiantes del grupo de control (once A), en contraste con los resultados que se obtuvieron al utilizar las TIC por medio de la plataforma virtual Moodle, en el cual los estudiantes del grupo experimental (once B) tuvieron un desempeño satisfactorio.

Lo anterior, evidencia claramente que la utilización de métodos virtuales tiene impactos positivos en el aprendizaje de los estudiantes; además, el uso de las TIC, se constituyó en un elemento causante de motivación en los estudiantes observándose la participación de la mayoría de los estudiantes en las actividades propuestas, el uso de la plataforma virtual y el programa Hot potatoes, permitieron la creación de actividades evaluativas con retroalimentación que favorecen el aprendizaje pasivo y activo necesario en el proceso de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes.

Al igual que en la investigación realizada por Hernández (2013), el manual virtual de laboratorio pretende que a través de herramientas tecnológicas se aumente el grado de motivación de los estudiantes hacia el estudio de la química sin dejar de lado la

experimentación real con materiales que se encuentran fácilmente en su entorno, fortaleciendo el trabajo en equipo, facilitando la apropiación de conceptos y el desarrollo de competencias científicas.

Para finalizar con los antecedentes en el ámbito nacional Arboleda, (2016) presentó el *Diseño de una propuesta metodológica apoyada en las TIC, que contribuya a la enseñanza de los cambios químicos de la materia desde un enfoque experimental*, Tesis de maestría de la Universidad Nacional. Medellín, Colombia. En ella, se enmarcan los referentes teóricos del aprendizaje significativo crítico de Marco Antonio Moreira, y la experimentación con apoyo de las TIC como estrategia de enseñanza, para explicar algunos de los conceptos en los que se fundamentan las transformaciones químicas de la materia; se realizó una evaluación diagnóstica de los conocimientos previos de los estudiantes en cuanto a los cambios de la materia, para después realizar una serie de prácticas sencillas de laboratorio que tiendan a desarrollar habilidades hacia el fortalecimiento de las competencias científicas y el pensamiento crítico en los estudiantes del grado noveno y la interpretación de estos fenómenos a nivel microscópico; con ayuda de las TIC, se realizaron presentaciones en PowerPoint una selección de videos de profundización de tal forma que se logró visualizar las sustancias que participan en una reacción química a escala atómica.

Estableció también, que la experimentación con el apoyo de las TIC son un buen recurso para abordar algunos conceptos en los que se fundamentan los cambios químicos de la materia; estos permiten enfrentar al estudiante con situaciones que son reales pero mediante la herramienta virtual, lo que se traduce en una mejor comprensión de las manifestaciones de la transformación química de nivel micro y de nivel macro, de tal forma que puede profundizar más en el significado de las implicaciones de la transformación química de la materia.

Nuevamente queda en evidencia cómo la integración de las tecnologías de la información y la comunicación como apoyo o complemento a las prácticas de laboratorio, favorecen la asimilación de conceptos que no son comprendidos totalmente con los métodos tradicionales, debido a que el estudiante muestra cierta apatía por las lecturas de las guías de laboratorio, o realizan experiencias o ejercicios sin encontrar una verdadera aplicación a los fenómenos cotidianos, los cuales debe estar en capacidad de analizar y explicar.

Dado que en la actualidad los jóvenes se encuentran inmersos en las nuevas tecnologías y que son estas las que despiertan en ellos un mayor interés, es necesario orientar el uso de las TIC hacia un enfoque pedagógico e implementar estrategias que induzcan al estudiante a cuestionarse sobre los fenómenos que ocurren a su alrededor y a buscar explicaciones o soluciones a problemas cotidianos; en este sentido radica la importancia de desarrollar el manual virtual de laboratorio de química, en donde el uso de las tecnologías se enfoque desde la ciencia, tecnología y sociedad, partiendo de fenómenos cotidianos, de materiales conocidos y del uso comprensivo del conocimiento científico.

A nivel local no se encontraron trabajos de investigación que indaguen acerca del desarrollo de competencias científicas a través de la articulación de las TIC y la experimentación.

En el marco de esta maestría se están implementando diferentes estrategias que involucran más al estudiante en su proceso de aprendizaje, la incorporación de las TIC y métodos que despierten la motivación del educando a fin de superar las dificultades que se evidencian a través de las pruebas de Estado en cuanto a las competencias científicas en la asignatura de química y lograr un aprendizaje significativo.

2.2 Marco teórico

Los referentes teóricos que dan soporte a la presente investigación se abordarán inicialmente con los lineamientos curriculares que direccionan la enseñanza de las ciencias naturales, seguido de los aprendizajes de la asignatura de química para el grado noveno basados en los DBA (Derechos Básicos de Aprendizaje), continuando con una descripción de las competencias científicas que en la actualidad son evaluadas en las pruebas externas; así mismo, se establecen aspectos relevantes en cuanto a las prácticas de laboratorio para el fortalecimiento de dichas competencias y finalmente, la incorporación de las TIC a los procesos experimentales como herramienta de apoyo para estimular el interés de los estudiantes y permitir el alcance de logros en el desarrollo de competencias científicas.

2.2.1 Formar en ciencias

El Ministerio de Educación Nacional se ha propuesto el mejoramiento de la calidad de la educación colombiana; y por ello para los docentes actualmente no son ajenos los términos estándares básicos de competencia, derechos básicos de aprendizaje y matriz de referencia los cuales deben convertirse en la principal herramienta para el direccionar del quehacer pedagógico

Los estándares básicos de competencia parten de los lineamientos curriculares y son criterios que dan cuenta de lo que un estudiante debe aprender desde el saber y el saber hacer.

Específicamente, para la asignatura de química, el estándar básico de competencia pretende que el estudiante “explique condiciones de cambio y conservación en diversos sistemas, teniendo en cuenta transferencia y transporte de energía y su interacción con la materia”.

Por otra parte, las matrices de referencia que recientemente se han dado a conocer en las instituciones educativas del país son una guía para los docentes que presenta de manera simplificada los componentes, competencias, aprendizajes y evidencias que un estudiante debe alcanzar en un determinado grado enfocados en lo que el ICFES evalúa en las pruebas Saber.

Los componentes son las categorías conceptuales sobre las cuales se realizan los desempeños de cada área a través de situaciones problematizadoras y acciones que se relacionan con el contexto de los estudiantes. En ciencias naturales estos componentes corresponden al entorno vivo, entorno físico y ciencia, tecnología y sociedad.

La competencia, hace referencia a la capacidad que integra los conocimientos, potencialidades, habilidades, destrezas, prácticas y acciones, manifestadas por los estudiantes a través de los desempeños o acciones de aprendizaje propuestas en cada área. El ICFES en las pruebas Saber 9° evalúa estas competencias desde el uso comprensivo del conocimiento científico, la explicación de fenómenos y la indagación.

Los aprendizajes, corresponden a los conocimientos, capacidades y habilidades de los estudiantes, que se espera adquieran los estudiantes frente a las acciones pedagógicas propuestas en una evaluación, situación o contexto determinados.

Finalmente, las evidencias son los productos que pueden observarse y comprobarse para verificar los desempeños o acciones a los que se refieren los aprendizajes. (Ministerio de Educación Nacional, 2015)

Los aspectos que el MEN relaciona en cuanto al entorno físico para noveno grado se pueden observar en la matriz de referencia presentada en el anexo 1.

A su vez, los aprendizajes que se deben desarrollar en los estudiantes en relación al grado que cursa, están plasmados en los DBA (Derechos Básicos de Aprendizaje) los cuales se presentan en unidades básicas formadas por tres elementos: un enunciado que enmarca el aprendizaje mismo, las evidencias que permiten hacer visible el aprendizaje y los ejemplos que dan idea de lo que el estudiante está en capacidad de hacer para la apropiación del aprendizaje. (Ministerio de Educación Nacional , 2016)

2.2.2 La química en el grado noveno

En concordancia con Melo y Silva (2007), la enseñanza de la química puede llevarse a dos extremos que no son beneficiosos para el aprendizaje de los estudiantes:

Demasiado rigor y exceso de detalles – muchos de ellos intrascendentes – en cuanto a formulismos matemáticos y enormes bloques de datos, o por el contrario, una ciencia “lúdica y divertida”, llena de actividades entretenidas – “magia” química, ferias de la ciencia – pero poco preocupada por la estructuración, en la mente de los jóvenes, de sólidos conceptos explicativos de los fenómenos naturales. (Melo & Silva, 2007).

Actualmente en la educación secundaria en Colombia desde el grado sexto se comienza a abordar la química para el conocimiento de la materia y sus transformaciones. El Ministerio de Educación Nacional en el 2016 publicó los derechos básicos de aprendizaje que dan una idea clara de lo que un estudiante debe aprender año tras año por lo cual servirán de guía para abordar los conocimientos que se pretenden enseñar con el manual virtual de laboratorio de química para el grado noveno.

Hecha esta salvedad, los aprendizajes representados por los DBA a los que apunta el manual virtual de laboratorio de química son los siguientes:

1. *Comprender que la acidez y la basicidad son propiedades químicas de algunas sustancias y relacionarlas con su importancia biológica y su uso cotidiano e industrial.*

A continuación, se mencionan algunos conceptos inherentes al enunciado anterior que servirán de base para la fundamentación teórica de cada práctica de laboratorio:

Existen varias teorías que intentan explicar el comportamiento de los ácidos y las bases; Arrhenius (1884) propuso el concepto de ácido como una sustancia que cuando se disuelve en agua incrementa la concentración de iones de hidrógeno H^+ , mientras que una base es una sustancia capaz de incrementar la concentración de iones hidroxilo $(OH)^-$; más adelante, en 1923 Brønsted y Lowry definieron el ácido como una especie capaz de ceder protones y la base como una especie capaz de aceptar dichos protones. Finalmente, hacia 1938 el químico Gilbert Lewis dio a los ácidos el significado de sustancia capaz de aceptar pares de electrones, en tanto que una base puede ceder pares de electrones.

A su vez, el grado de acidez se determina por el pH, término que indica la concentración de iones H^+ en una disolución y que puede ser medido en los laboratorios ya sea cuantitativamente a través de instrumentos como el pH-metro (potenciómetro) o cualitativamente a partir de indicadores de pH, sustancias que cambian de color según se encuentren en medio ácido o básico.

Partiendo de estos conceptos el estudiante a través de la experimentación dirigida por el manual virtual estará en capacidad de comparar teorías, determinar la acidez o basicidad de compuestos de su entorno, y relacionar los conceptos con procesos biológicos e industriales.

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

Los términos clave para el alcance de este aprendizaje parten del término solución como una mezcla homogénea, formada por dos componentes: el soluto, que es la sustancia que se disuelve y el solvente es la sustancia que disuelve al soluto. De acuerdo con la concentración de dichos componentes se pueden clasificar las soluciones en insaturadas, saturadas y sobresaturadas que representan de menor a mayor grado la concentración de la solución en relación a la cantidad de soluto presente en la mezcla y que finalmente se puede cuantificar mediante unidades físicas y químicas.

Una vez el estudiante haya realizado la práctica experimental y asimilado estos conceptos, podrá comprender y explicar los factores que afectan la formación de soluciones, predecir lo que acontece ante la modificación de variables de las que dependen las soluciones, identificar los componentes de una solución y determinar su concentración.

En resumen, los DBA del grado noveno para la asignatura de química se centran en dos temas: pH y soluciones, los cuales se hacen más comprensibles con una enseñanza más activa y participativa por parte del estudiante sin dejar de lado la profundización teórica, lo cual se logra con la aplicación de esos conceptos desde la práctica misma.

2.2.3 Las competencias científicas

Para Hernández (2005), el término competencia se entiende como “el conjunto de saberes, capacidades y disposiciones que hacen posible actuar e interactuar de manera significativa en determinados contextos”. Por otro lado, (Chamizo, 2007) afirma:

Si la competencia tiene que ver con la ciencia, la situación es tal que moviliza conocimientos que no pueden ser «de libro», sino que corresponden a una actividad científica. Así, no se puede aislar el saber científico de la vida: de sus aplicaciones, de sus implicaciones, de su significado en relación a otras materias. Llegamos así al punto crucial: la ciencia no empieza en los hechos, sino en las preguntas; y las preguntas dependen del marco teórico desde el cual se formulan.

Así mismo, otros autores relacionan el término competencia con las capacidades en el ámbito experimental: las competencias científicas hacen referencia a “la capacidad de un sujeto para reconocer un lenguaje científico, desarrollar habilidades de tipo experimental, organizar la información y trabajar en equipo, entre otros desempeños”. (Chona, Arteta, Martínez, & Ibañez, 2006)

En definitiva, las competencias científicas reflejan el potencial del estudiante para relacionar el saber con el saber hacer desde hechos o fenómenos de la vida misma en forma natural o bajo condiciones de laboratorio, a partir de las cuales se recrean estos fenómenos. Este interactuar entre la persona y la situación permite desarrollar tales competencias.

Ahora bien, Chona et al (2006) establecen como competencias científicas, las competencias básicas que incluyen el reconocimiento de lenguaje científico, las habilidades experimentales, la organización de la información y el trabajo en grupo; las competencias investigativas, que se basan en la indagación, la experimentación y la contrastación teórica a partir de un problema y las competencias de pensamiento reflexivo donde se desarrollan procesos cognitivos críticos.

Con miras a determinar el desempeño de los estudiantes frente a estas competencias en las instituciones educativas, el ICFES evalúa las ciencias naturales desde tres competencias las cuales se explican a continuación:

Uso comprensivo del conocimiento científico: es la capacidad de comprender y usar nociones, conceptos y teorías de las ciencias naturales en la solución de problemas, y de establecer relaciones entre conceptos y conocimientos adquiridos, y fenómenos que se observan con frecuencia. Al evaluar esta competencia se espera que el estudiante identifique

características de algunos fenómenos basándose en el análisis de la información y que asocie esas características con conceptos preestablecidos en las teorías, de manera que sea posible establecer relaciones.

Explicación de fenómenos: es la capacidad de construir explicaciones y comprender argumentos y modelos que den razón de fenómenos, y de establecer la validez o coherencia de una afirmación o de un argumento relacionado con un fenómeno o problema científico. Se espera entonces que el estudiante explique cómo ocurren algunos fenómenos de la naturaleza con base a sus observaciones, modelar fenómenos basándose en el análisis de variables y analizar el potencial uso de los recursos naturales o artefactos.

Indagación: capacidad para comprender que a partir de la investigación científica se construyen explicaciones sobre el mundo natural. Se intenta que el estudiante formule preguntas, utilice procedimientos, observe y relacione patrones, y derive conclusiones con base en su propia investigación.

En definitiva, el desarrollo de competencias científicas guarda una relación estrecha con la observación y la experimentación, razón por la cual no se deben desligar las prácticas de laboratorio de los procesos de enseñanza- aprendizaje en el aula para las asignaturas de ciencias naturales.

2.2.4 Las prácticas de laboratorio como estrategia pedagógica

La metodología experimental se orienta hacia la construcción del pensamiento científico y parte por considerar que en especial el pensamiento casual es el aspecto central del aprendizaje de las ciencias. De acuerdo con White (1996): “los fines de una

educación en ciencias a nivel de secundaria, están en el desarrollo de capacidades relacionadas con el razonamiento científico y las destrezas experimentales”.

Tamir (1989) Enfatiza la importancia de que el laboratorio desarrolle la enseñanza de aptitudes prácticas básicas, como observación, estimación de órdenes de magnitud y establecimiento de inferencias.

De igual forma, Kant (1997) establece que “el laboratorio comprende el lugar de trabajo, en la enseñanza y en la investigación, en donde se realizan, experimentos y descubrimientos sobre algún fenómeno o cambio, biológico o físico-químico”

Sin embargo, la aplicación de la experimentación no puede entenderse solo como el seguimiento mecánico de un proceso, ni debe estar enfocado en el desarrollo de habilidades para la manipulación de equipos y reactivos –aunque estén inmersas en la misma. El implementar las prácticas de laboratorio en una institución educativa implica por parte del docente, la organización del ambiente de aprendizaje, como guías, materiales, espacio, elementos de bioseguridad, fundamentación teórica necesaria, etc. Así mismo, el estudiante debe también realizar una preparación previa a la práctica, desde la revisión de teorías o conceptos en los cuales contraste sus resultados y realice el análisis, hasta conocer detalladamente el objetivo, el procedimiento, y los materiales que requiere para que la práctica sea exitosa.

Solo si existe una motivación y compromiso real de ambas partes, el estudiante podrá desarrollar su capacidad de observación, análisis y reflexión y lograr dar solución a un problema preestablecido o simplemente demostrar una hipótesis, ley o teoría, partiendo de un aprendizaje colaborativo.

Ahora bien, en la actualidad se ha observado que las prácticas de laboratorio han perdido su propósito, y los estudiantes muestran cierto desinterés por estas experiencias. (Miranda & Maite, 2009). Describen los objetivos de la enseñanza de las ciencias naturales, critican las prácticas de laboratorio presentadas como receta donde el papel del estudiante es pasivo y que poco tienen que ver con la naturaleza del trabajo científico y destacan la importancia del trabajo práctico de laboratorio y la necesidad de reorientarlo para darle una visión más próxima al quehacer científico.

Mas el problema no radica en la tan mencionada “receta de cocina” puesto que, si el objetivo de la práctica es el de ampliar, profundizar, consolidar o comprobar fundamentos teóricos de la asignatura, el estudiante debe seguir un procedimiento que no lo desvíe de lo que se pretende enseñar. El problema está como se mencionó antes en que, si no hay una adecuada preparación previa, si no hay unos presaberes, no hay bases teóricas para comprender los resultados y la práctica carece de sentido y queda limitada solo al proceso. Hodson, ha criticado el trabajo práctico, y el uso que los profesores hacen de él, catalogándolo como sobre utilizado en el sentido en que los profesores lo emplean como algo normal que le servirá de ayuda para alcanzar todos los objetivos del aprendizaje y es infrautilizado en el sentido en que solo en contadas ocasiones se explota completamente su auténtico potencial y que gran parte de las prácticas que se ofrecen están mal concebidas, son confusas y carecen valor educativo real. (Hodson, 1994)

Para Lopez & Tamayo (2012), lo importante de las prácticas de laboratorio, radica en que los maestros entiendan que estas facilitan la comprensión de conceptos y que deben tener siempre un propósito claro, no solo el de llevarlos a experimentar.

2.2.4.1 Caracterización de las prácticas de laboratorio

Para Cañedo & Cáceres en las prácticas de laboratorio los objetivos se cumplen con la realización de experiencias programadas con el apoyo de un manual. Esta organización debe cumplir tres etapas:

En primer lugar, la preparación previa de la práctica fundamentada en el estudio teórico y las técnicas de los experimentos correspondientes.

En segundo lugar, la realización de la práctica donde el estudiante desarrolla el procedimiento, reproduce los fenómenos deseados, observa y recopila datos.

Finalmente, la etapa de conclusiones donde el estudiante analiza los datos de la observación y argumenta sus resultados que derivaron de su práctica.

De igual manera, el docente en su organización debe tener en cuenta las fases de la preparación de la práctica al igual que con otros tipos de actividades en las clases: motivación, orientación, ejecución -para lo cual debe contar con los materiales requeridos- y evaluación del proceso, haciendo constante reflexión de su práctica pedagógica.

2.2.4.2 Clasificación de las prácticas de laboratorio

Caamaño, (2004) propone clasificar los trabajos prácticos de la siguiente manera:

Las experiencias: son actividades prácticas destinadas a obtener una familiarización perceptiva con los fenómenos. Sus objetivos son:

La adquisición de experiencia de "primera mano" sobre fenómenos del mundo físico, químico, biológico o geológico, imprescindible para plantear una comprensión teórica.

La adquisición de un potencial de conocimiento tácito que pueda ser utilizado en la resolución de problemas. El papel del conocimiento tácito o implícito, no articulado

conscientemente en el marco de teorías formalizadas, sino adquirido directamente de la experiencia en la resolución de problemas, ha sido resaltado por diversos autores. (pág.9)

Los experimentos ilustrativos: están destinados a interpretar un fenómeno, ilustrar un principio o mostrar una relación entre variables pueden constituir una aproximación cualitativa o cuantitativa al fenómeno. En el caso de ser realizadas únicamente por el profesor o profesora se acostumbra a denominar demostraciones. (pág. 10)

Los ejercicios prácticos: son actividades diseñadas para aprender determinados procedimientos o destrezas, o para realizar experimentos cuantitativos que ilustren o corroboren la teoría. Tienen un carácter especialmente orientado. Según donde se ponga el énfasis en estas actividades, se puede distinguir entre ejercicios prácticos: para el aprendizaje de procedimientos o destrezas, ya sean, prácticas (de laboratorio), intelectuales o de comunicación.

Para ilustrar o corroborar la teoría. Son actividades centradas en la determinación de propiedades o relaciones entre variables, diseñadas para corroborar o ilustrar aspectos teóricos presentados previamente, en cuya realización se aprenden también destrezas prácticas, intelectuales y de comunicación. Caamaño (2004) pág. 11

La investigación: es una actividad encaminada a resolver un problema teórico práctico mediante el diseño y la realización de un experimento y la evaluación del resultado Caamaño (2004). Con respecto a la naturaleza del problema propuesto, se puede diferenciar entre otros:

- Investigaciones para resolver problemas teóricos, que tienen como objetivo principal el contrastar hipótesis o determinar determinadas propiedades o relaciones entre variables en el marco de teorías.

- Investigaciones para resolver problemas prácticos, que tienen como objetivo principal la comprensión procedimental de la ciencia (objetivo que comparten con los ejercicios prácticos para el aprendizaje de procedimientos) a través de la planificación y realización de investigaciones para resolver problemas, generalmente planteados en el contexto de la vida cotidiana. (pág. 12)

Existen muchas otras clasificaciones para las prácticas de laboratorio pero en definitiva, lo que es semejante en cada una de ellas es la necesidad de un procedimiento, de una guía organizada que dirija el desarrollo de la práctica y conduzca al planteamiento de conclusiones.

2.2.5 Relación teoría – práctica en el proceso de aprendizaje

Teoría y práctica se justifican mutuamente, sin embargo, con frecuencia se ignoran la una a la otra, siendo esta una de las principales fuentes de problemas para los procesos de enseñanza-aprendizaje. (Alvarez, 2012)

Se habla en la educación actual de un ser, de un saber y un saber hacer que el estudiante debe demostrar en su aprendizaje. Dado esto, no sería posible concebir la enseñanza de ninguna asignatura solo desde la teoría y menos si corresponde a las ciencias naturales que involucran a la persona directamente con el entorno, el medio ambiente, los procesos biológicos que se suceden en el organismo y la materia representada en todo lo que existe.

La observación y la manipulación son claves para la asimilación de conceptos; así mismo, a través de la experimentación, se logra verificar una teoría y aproximarse a la realidad; sin embargo, es necesario también tener una base teórica para comprender un fenómeno.

Con frecuencia en la educación secundaria, al hablar sobre la preparación de una práctica de laboratorio se hace referencia al material, al espacio, al tiempo, a las normas de seguridad, a la guía de laboratorio, al procedimiento, pero no se le concede importancia a la fundamentación teórica, siendo esto primordial para que el estudiante tenga las bases para interpretar correctamente los resultados obtenidos a través de la experimentación y establecer conclusiones coherentes con lo observado.

Muchos docentes caen en creer que la enseñanza de las ciencias naturales se limita al dictado y/o exposición de los contenidos, mutilando la capacidad de desarrollo psíquico e intelectual de sus alumnos. Las consecuencias de esta nefasta práctica docente se ven reflejadas cuando los alumnos pasan a la secundaria creyendo que la ciencia es engorrosa y aburrida. (Tacca, 2010)

En conclusión, es claro que teoría y práctica, en cualquier orden en que se presenten están estrechamente relacionadas y que articularlas proporciona aprendizajes más coherentes y contextualizados a la par que se dinamiza el proceso educativo y sean significativos para el que aprende.

2.2.6 Incorporación de las TIC en los procesos educativos

Las tecnologías de la información y la comunicación permiten la construcción de redes de comunicación e interacción con personas de otros lugares y tienen un potencial reconocido para apoyar el aprendizaje, la construcción social del conocimiento y el desarrollo de habilidades y competencias para aprender autónomamente. (Segura, 2009)

Para Segura, el internet es una herramienta didáctica de aprendizaje, al ser una importante fuente de recursos educativos, que permite al profesor la utilización de estos

materiales y la creación de los mismos con programas apropiados para la aplicación en el aula de forma colectiva o individualizada.

Se parte del supuesto de que la incorporación de las TIC a la educación, está produciendo una serie de cambios en la forma en la que se lleva a cabo los procesos de enseñanza y aprendizaje (Bustos y Coll, 2010).

Coll (2009), distingue tres maneras de entender la incorporación de las TIC a la educación escolar según tres visiones distintas de su potencialidad:

Las TIC se incorporan como contenidos de aprendizaje al currículo escolar, ya que se consideran herramientas imprescindibles en la sociedad actual. (Incorporación de las TIC como asignatura)

Las TIC también se incorporan con el fin de hacer más eficientes y productivos los procesos de enseñanza y aprendizaje. Este modo de incorporación es todavía muy escaso y su incremento depende de que se superen las carencias de equipamiento y de infraestructura, así como de mayores recursos en la formación y apoyo al profesorado. Además, generalmente su uso refuerza las prácticas educativas existentes (“el profesorado tiende a adaptar las TIC a sus prácticas docentes, más que a la inversa”), y sólo promueven la innovación cuando se insertan en una dinámica de innovación y cambio educativo más amplio.

El tercer modo de incorporar las TIC es considerarlas como instrumentos mediadores de los procesos intra e interpsicológicos implicados en la enseñanza y el aprendizaje. En este caso, lo que se persigue es aprovechar la potencialidad de estas tecnologías para impulsar nuevas formas de aprender y enseñar. Ya no se trata de hacer lo mismo que siempre, pero de forma más eficiente y productiva, sino para hacer cosas que sólo las TIC

permiten. Este modo de incorporación de las TIC encuentra enormes dificultades en “la rigidez y las restricciones organizativas y curriculares de un sistema educativo que es incompatible, en muchos aspectos, con el aprovechamiento de las nuevas posibilidades de enseñanza y aprendizaje que ofrecen las TIC.

Se puede inferir entonces, que no solo es necesario que las instituciones se doten con computadores, sino que haya una verdadera transformación curricular con capacitación docente sobre las herramientas tecnológicas educativas, adaptación de contenidos a los nuevos modelos digitales y principalmente el enfoque hacia el buen uso de las tecnologías por parte de los estudiantes los cuales se centran en la utilización de redes sociales dejando de lado el gran caudal de información y conocimiento al cual se puede acceder a través de la red.

2.3 Marco legal

En cuanto a los fundamentos legales, esta investigación se construye desde:

La Ley general de educación: ley 115 de febrero 8 de 1994, en su artículo 5 menciona como uno de los fines de la educación: “La adquisición y generación de los conocimientos científicos y técnicos más avanzados, humanísticos, históricos, sociales, geográficos y estéticos, mediante la apropiación de hábitos intelectuales adecuados para el desarrollo del saber”. (Ministerio de Educación Nacional , 1994)

Estándares básicos de competencias en ciencias naturales que buscan contribuir a la formación del pensamiento científico y del pensamiento crítico en los y las estudiantes colombianos. (Ministerio de Educación Nacional , 2004)

Derechos Básicos de Aprendizaje en ciencias naturales que garantizan que cada estudiante del país tenga derecho a acceder a lo que es básico y fundamental en términos de aprendizaje.

(Ministerio de Educación Nacional, 2016)

Directiva ministerial No. 67 del 3 de diciembre de 2015 referente a las orientaciones para la construcción o ajustes en los establecimientos educativos del manual de normas de seguridad en los laboratorios de química y física. Considera que la actividad experimental en vinculación con los ejes articuladores de los estándares básicos de competencias en ciencias, brinda a las y los estudiantes la posibilidad de:

- ✓ Comprender cómo se construye el conocimiento dentro de una comunidad científica.
- ✓ Comprender la manera como trabajan los científicos y llegan a acuerdos.
- ✓ Analizar que es posible acceder a la ciencia y, además, que la ciencia no es infalible y depende de diversos factores o intereses (sociales, políticos, económicos y culturales).
- ✓ Favorecer y promover el aprendizaje de las ciencias, pues le permite al estudiante cuestionar sus saberes y confrontarlos con la realidad.
- ✓ Orientar al estudiante a poner en juego sus conocimientos previos y los verificar mediante la experimentación.
- ✓ Favorecer la construcción de aprendizajes de naturaleza conceptual, procedimental y actitudinal.

Con el fin de prevenir riesgos que afecten la vida y la integridad de los estudiantes a través de experiencias seguras de aprendizaje en el laboratorio, la norma NTC 4595 sobre Planeamiento y Diseño de Instalaciones y Ambientes Escolares, categoriza los laboratorios escolares como ambientes C, es decir, lugares donde se desarrolla el trabajo individual y en pequeños grupos “cara a cara”

Ley 1341 de 2009, "Por la cual se definen principios y conceptos sobre la sociedad de la información y la organización de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones - TIC-, se crea la Agencia Nacional del Espectro y se dictan otras disposiciones"

Específicamente en su artículo 2, el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones indica como principios orientadores, que “la investigación, el fomento, la promoción y el desarrollo de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones son una política de Estado que involucra a todos los sectores y niveles de la administración pública y de la sociedad, para contribuir al desarrollo educativo, cultural, económico, social y político e incrementar la productividad, la competitividad, el respeto a los Derechos Humanos inherentes y la inclusión social”. (Ministerio de las Tecnologías de la Información y de la comunicación , 2009)

Las bases legales que se citan arriba, permiten direccionar esta propuesta pedagógica en concordancia con los lineamientos curriculares que establece el Ministerio de educación nacional amparados por la constitución política de Colombia.

3. DISEÑO METODOLÓGICO

3.1 Tipo de investigación

La presente investigación tiene un enfoque cualitativo, tipo investigación acción.

Específicamente, en el ámbito educativo según Sandin “la investigación cualitativa es una actividad sistemática orientada a la comprensión en profundidad de fenómenos educativos y sociales, a la transformación de prácticas y escenarios socioeducativos, a la toma de decisiones y también hacia el descubrimiento y desarrollo de un cuerpo organizado de conocimientos”. (Sandín, 2003).

Para Martínez J. (2011), “la investigación cualitativa esencialmente desarrolla procesos en términos descriptivos e interpreta acciones, lenguajes, hechos funcionalmente relevantes y los sitúa en una correlación con el más amplio contexto social”.

En concordancia al enfoque cualitativo, el tipo de investigación acción como lo describe

Kemmis:

“es una forma de indagación auto reflexiva realizado por quienes participan (profesorado, alumnado, o dirección, por ejemplo) en las situaciones sociales (incluyendo las educativas) para mejorar la racionalidad y la justicia de: a) sus propias prácticas sociales o educativas; b) su comprensión sobre los mismos; y c) las situaciones e instituciones en que estas prácticas se realizan (aulas o escuelas, por ejemplo). (Kemmis, 1984, citado en Latorre, 2003).

De manera puntual, en el ámbito educativo la investigación acción se relaciona con los problemas prácticos cotidianos experimentados por los profesores, en vez de con los “problemas teóricos” definidos por los investigadores en el entorno de una disciplina del saber (Elliott, 2005). Para Kemmis y McTaggart (1988) citado por García, et al (2011) los

principales beneficios de la investigación-acción son la mejora de la práctica, la comprensión de la práctica y la mejora de la situación en la que tiene lugar la práctica.

En efecto, la investigación aquí descrita reviste este enfoque en la medida en que se realiza un estudio particular del nivel de desarrollo de competencias científicas que presentan los estudiantes de noveno grado antes y después de la aplicación de un manual virtual de laboratorio, fenómeno que redundará en la transformación de la propia práctica docente a partir de una constante observación, interpretación y análisis del proceso de enseñanza-aprendizaje desde una perspectiva real con base en los conocimientos que a través del trabajo experimental y la integración de las TIC se pueden generar.

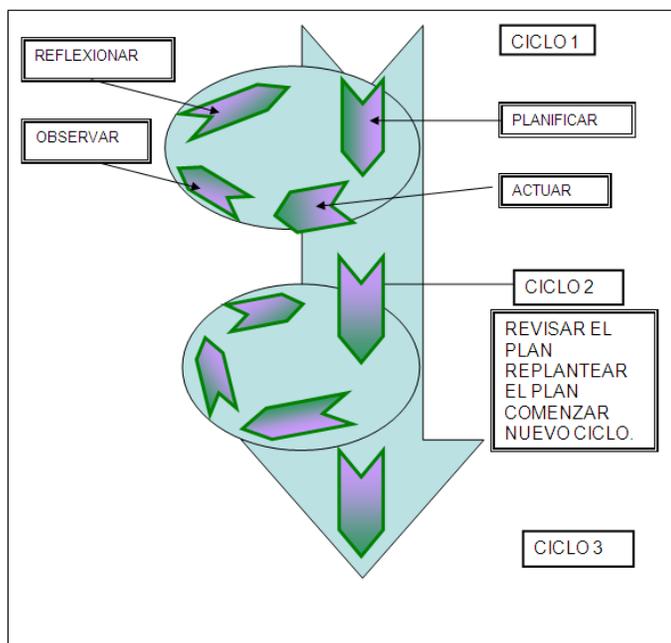
Finalmente, el tipo de estudio permite articular la teoría, la práctica y la investigación, en momentos de acción y reflexión para el perfeccionamiento de esta estrategia a la vez que se mejora las competencias en los estudiantes y la práctica educativa del docente.

3.2 Proceso de la investigación

La metodología a seguir en el desarrollo de este proyecto parte de una fase de diagnóstico y prosigue con el modelo de investigación acción como lo proponen Kemmis y otros autores a saber:

Kemmis y McTaggart, (1988) citados por McKernan, (2001) conciben el proceso de la investigación acción como una “serie de espirales en las que se desarrolla un plan general, la acción, la observación de la acción y la reflexión sobre la acción”. Para continuar con “un plan nuevo revisado, con acción, observación y más reflexión” (Carr y Kemmis, 1986. Citado por McKernan, 2001)

Como resultado de lo anterior, las fases de la investigación acción se resumen en la siguiente gráfica 5:



Grafica 5: fases de la investigación

Fuente: <https://bit.ly/2IlyUbx>

3.2.1 Fase I: planificación

En esta etapa se determinaron diferentes problemáticas observadas en el proceso enseñanza- aprendizaje del área de ciencias naturales en la institución educativa Colegio San Luis Gonzaga. Posteriormente se delimitó la problemática hacia el área de laboratorio de química y su influencia en el resultado de las pruebas Saber noveno.

A partir del análisis del histórico de las pruebas Saber noveno se pudo determinar que los estudiantes han presentado debilidades en la competencia uso comprensivo del conocimiento científico.

Posteriormente, se realizó una revisión del PEI, el cual se refiere a la teoría del aprendizaje significativo, la implementación de la investigación y las TIC como estrategias pedagógicas y

se estableció la temática a incluir en el manual virtual a partir de los Derechos Básicos de Aprendizaje para el grado noveno.

La aplicación de una encuesta permitió conocer la percepción de los estudiantes frente a las prácticas de laboratorio, en cuanto a aspectos como la presentación de las guías, la preparación previa, la importancia e interés que les genera la experimentación, y las dificultades que enfrentan al realizar cada práctica. Esto permitió establecer las pautas para la elaboración del manual virtual de laboratorio de química para el grado noveno.

Para Kemmis y McTaggart (1988) citado por Rodríguez et al (2011), los principales beneficios de la investigación-acción son la mejora de la práctica, la comprensión de la práctica y la mejora de la situación en la que tiene lugar la práctica. Siguiendo este propósito se plantea la estrategia de crear un *Manual virtual de laboratorio para el fortalecimiento de la competencia uso comprensivo del conocimiento científico*, como una herramienta que posibilita la conversión de las guías del papel al formato multimedia, a fin de que el estudiante logre una mayor comprensión tanto de los conceptos como del proceso mismo de la práctica, para que finalmente se desarrolle o fortalezca la competencia uso comprensivo del conocimiento científico.

3.2.2 Fase II: acción

La propuesta se desarrolló en siete prácticas de laboratorio referentes a las temáticas de pH y soluciones, cada práctica incluía 3 sesiones, una de preparación previa a la experimentación desarrollada por los estudiantes en la sala de informática a través del manual virtual, una segunda sesión de tipo experimental y una sesión final de evaluación de conocimientos.

3.2.3 Fase III: observación

Tal como lo indica Martínez, (2006) “la observación no debe deformar, distorsionar o perturbar la verdadera realidad del fenómeno que estudia. Tampoco debe descontextualizar los datos aislándolos de su entorno natural”. Por esta razón, en la presente investigación, se realiza observación de los efectos de la acción y el registro en el diario de campo de manera constante durante cada práctica, y de forma individual, en cada una de las sesiones: preparación, experimentación y evaluación, en el contexto en el cual se desarrollan.

3.2.4 Fase IV: Reflexión

En la fase final de cada ciclo de modelo de investigación de Kemmis se propone la reflexión con miras a retroalimentar y reorientar el proceso, analizando los resultados de la observación y determinando las bases para realizar una nueva planeación, intentando superar las debilidades o dificultades observadas durante el primer ciclo. De esta manera, se comienza un nuevo ciclo con una mayor comprensión de la práctica educativa, corrigiendo algunos aspectos que no beneficiaban el proceso de aprendizaje.

3.3 Población y muestra

La población objeto de estudio estuvo constituida por 78 estudiantes del grado 9 01 y 9 02 de la institución educativa Colegio San Luis Gonzaga, la muestra corresponde a 39 estudiantes del grado 9 02.

3.4 Instrumentos para la recolección de la información

El presente estudio se apoyó en los instrumentos para recolección de la información citados a continuación:

3.4.1 Encuesta

Con el objetivo de conocer las impresiones que los estudiantes del Colegio San Luis Gonzaga tienen frente a las prácticas de laboratorio, se aplicó una encuesta a 29 estudiantes de los grados décimo dado que estos tuvieron la oportunidad de realizar en varias ocasiones experiencias de laboratorio de química. Las preguntas se presentaron de forma mixta; con respuestas abiertas y cerradas donde los estudiantes registraron sus opiniones de forma libre y no condicionada en relación a aspectos como preparación de las prácticas, informe de laboratorio, dificultades, fortalezas, interés y principalmente presentación de las guías de laboratorio (Apéndice A)

Las percepciones de los estudiantes que han tenido la oportunidad de realizar experiencias de laboratorio de tipo tradicional apoyados en guías escritas, permitió establecer las directrices para la elaboración del manual virtual de laboratorio de química para noveno grado.

3.4.2 Prueba diagnóstica

Para el diagnóstico se aplicó una prueba con preguntas tipo ICFES que permiten evaluar los pre-saberes de los estudiantes en cuanto a la competencia uso comprensivo del conocimiento científico. Una vez finalizada la aplicación de la propuesta se realizó una prueba final para evaluar el alcance de logro de los estudiantes de noveno grado en la competencia uso comprensivo del conocimiento científico en relación con los temas acidez, basicidad y soluciones (Anexo 1).

3.4.3 Diario Pedagógico

Para Monsalve & Perez (2012), “El diario pedagógico se concibe como un texto escrito que, registra experiencias, sin embargo, adquiere un sentido de carácter más epistemológico que narrativo, en la medida; en que no se limita a la narración de anécdotas, sino que éstas

tienen un sustento pedagógico originado en los resultados obtenidos por los facilitadores en determinado momento, los cuales dan lugar a prácticas pedagógicas que se deben tener en cuenta como parte de la cualificación del proceso educativo”.

Entendido lo anterior, la investigación durante todo el proceso se apoyó en los diarios pedagógicos (Apéndice B), los cuales se analizaron teniendo en cuenta las categorías de análisis.

3.4.4 Ficha de trabajo

Corresponde al formato guía donde el estudiante registra información y datos antes, durante y después de cada práctica de laboratorio. A través de este instrumento se determinan fortalezas, debilidades y aspectos por mejorar durante el proceso; además de servir como instrumento para evaluación en la medida en que muestra la preparación, observaciones, resultados, y análisis que el estudiante realiza en cada experiencia.

La aplicación de la propuesta se apoyará en ocho fichas de trabajo correspondientes a cada una de las intervenciones:

- Ficha de trabajo intervención 1: determinación del pH de sustancias de uso cotidiano (Anexo 2)
- Ficha de trabajo intervención 2: Propiedades de ácidos y bases (Anexo 3)
- Ficha de trabajo intervención 3: Neutralización ácido-base (Anexo 4)
- Ficha de trabajo intervención 4: Elaboración de un producto “jabón” (Anexo 5)
- Ficha de trabajo intervención 5: Soluciones y tipos de soluciones (Anexo 6)
- Ficha de trabajo intervención 6: Factores que afectan la solubilidad (Anexo 7)

- Ficha de trabajo intervención 7: Concentración de soluciones (Anexo 8)
- Ficha de trabajo intervención 8: Elaboración de un producto “loción” (Anexo 9)

3.4.5. Rejilla de evaluación

Al finalizar cada intervención se realiza evaluación del proceso atendiendo a los indicadores de desempeño planteados en la categorización. En este apartado se analiza el impacto de la propuesta a través de tres aspectos: motivación y uso comprensivo del conocimiento científico determinado por la capacidad del estudiante para responder acertadamente a una situación problema y a una prueba tipo Saber. Los resultados de esta evaluación y en general del proceso registran de forma descriptiva en la rejilla de evaluación (tabla No. 3) y establecen el alcance de logro en cada uno de los indicadores de desempeño en términos de no logrado, logrado parcialmente y logrado.

3.5 Principios éticos

Dado que la investigación – acción se realiza con personas (alumnado u otras) y que el tipo de datos que pretendemos obtener puede significar manejar información sobre las personas o sus contextos y circunstancias, cuyo uso inadecuado pudiera ser lesivo para las mismas, es necesario cuidar tanto los modos por los cuales tenemos acceso a la información, como la interpretación que de ella hacemos y el uso público que se le da (Bausela, 2004)

Como principios éticos en la presente investigación se tuvieron en cuenta: el consentimiento informado por parte del señor rector José Gregorio Bautista Rico (Apéndice C), quien autorizó la implementación de la propuesta en la Institución Educativa Colegio San

Luis Gonzaga y facilitó las instalaciones de laboratorio y sala de informática, materiales y equipos para la realización de cada etapa de las prácticas. De igual forma, se entregó el consentimiento informado a padres de familia para la participación de los estudiantes del grado 9°02 en el desarrollo de la propuesta (Apéndice D).

Por otro lado, para minimizar el riesgo de accidente en el laboratorio se entregó consentimiento informado a los estudiantes sobre precauciones para la manipulación de reactivos (Apéndice E) y se incluyó en el manual virtual las fichas técnicas de las sustancias químicas potencialmente peligrosas para el conocimiento de los estudiantes.

3.6 Validación de los instrumentos

Los instrumentos utilizados en esta investigación son el diario de campo y análisis documental de la institución educativa Colegio San Luis Gonzaga; los cuales fueron validados durante el mismo proceso investigativo por la docente responsable y su asesora.

En cuanto a las pruebas escritas realizadas, una adaptación de pruebas tipo Saber aplicadas por el ICFES incluyendo solo preguntas de química. Inicialmente, se aplicó una prueba piloto en el grado 9°01, con lo cual se comprobó la claridad de los enunciados y la comprensión de las preguntas por parte de los estudiantes y posteriormente se realizó la prueba a la muestra de estudio, correspondiente a los 39 estudiantes del grado 9°02.

3.7 Categorización

Partiendo de los objetivos propuestos, el fundamento teórico que soporta el proyecto y las fases de la investigación acción dentro del proceso de la investigación acción, se plantean a

continuación las categorías y subcategorías que guiarán el proceso de análisis en cada una de las intervenciones realizadas.

Tabla 2

Categorización

CATEGORÍA	SUBCATEGORÍA	INDICADORES
Fundamentación	Fundamento teórico	<ul style="list-style-type: none"> - Se prepara adecuadamente para la práctica de laboratorio apoyándose en el manual virtual de laboratorio de química. - Responde argumentativamente las preguntas de la guía de laboratorio basado en la fundamentación teórica que se presenta en el manual virtual
	Fundamento procedimental	<ul style="list-style-type: none"> - Comprende el procedimiento que llevará a cabo en cada práctica, a través del video tutorial del manual virtual de laboratorio
Experimentación	Aspectos procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Utiliza adecuadamente indicadores de pH, pHmetro y escala de pH para la determinación de la acidez o basicidad de sustancias de uso cotidiano. - Efectúa reacciones químicas entre ácidos y metales. - Prueba la conductividad eléctrica de ácidos y bases a través de un circuito. - Realiza el proceso de neutralización y titulación entre ácidos y bases. - Modifica variables como temperatura, agitación, estado de subdivisión y naturaleza de los componentes que afectan la formación de solución. - Prepara soluciones de diferentes grados de concentración.
		<ul style="list-style-type: none"> - Explica las propiedades de los ácidos y las bases.
	Interpretación de resultados (explicación de fenómenos)	<ul style="list-style-type: none"> - Clasifica sustancias de uso cotidiano como ácidos y bases, atendiendo a sus niveles de acidez y basicidad. - Determina el punto en el cual un ácido y una base se neutralizan. - Diferencia los componentes de una solución y clasifica las soluciones según la concentración de los mismos.

		<ul style="list-style-type: none"> - Analiza el efecto de diferentes variables en la formación de soluciones. - Representa cuantitativamente el grado de concentración de una solución utilizando algunas expresiones matemáticas: % en volumen, % en masa.
Impacto	Motivación	- Se interesa por participar en la preparación, y desarrollo de las prácticas de laboratorio.
	Uso comprensivo del conocimiento científico.	- Aplica los conocimientos adquiridos en la comprensión y solución de situaciones problema y preguntas tipo Saber de uso comprensivo del conocimiento científico.
Práctica pedagógica	Didáctica	- Utiliza estrategias y recursos didácticos para mejorar el aprendizaje, monitoreando el éxito o fracaso de dichas actividades.

Fuente: Magret Castro Salazar (2018)

3.8. Triangulación

Denzin (1970) define la triangulación como la combinación de dos o más teorías, fuentes de datos, métodos de investigación, en el estudio de un fenómeno singular. Partiendo de esta definición se establece la triangulación entre los siguientes aspectos: la teoría que fundamenta la investigación, los hallazgos encontrados en casa una de las intervenciones y el análisis pedagógico según las categorías anteriormente mencionadas. Los resultados de la triangulación de datos se presentan en la tabla 9: rejilla de triangulación.

4. PROPUESTA PEDAGÓGICA

4.1 Presentación de la propuesta

La propuesta implementación de un “manual virtual de laboratorio” para fortalecer las competencias científicas, surge de la necesidad de solucionar un problema detectado en la Institución educativa Colegio San Luis Gonzaga, donde por lo general las prácticas de laboratorio tradicionales permiten el alcance de objetivos procedimentales; mas no, el de apropiación de conceptos y aplicación de los mismos; en gran medida por la falta de preparación de las mismas.

Hodson (1990) afirma que la adquisición de técnicas o destrezas de laboratorio tiene poco valor en sí misma; por el contrario, estas destrezas son un medio para alcanzar un fin.

Este fin se traduce en fortalecer las competencias científicas no solo de explicación de fenómenos o de indagación; sino principalmente el uso comprensivo del aprendizaje científico.

Para lograrlo, se propone la transformación de las guías de laboratorio tradicionalmente escritas, por una guía virtual con animación, sonido, imágenes y documentos de apoyo, que faciliten el aprendizaje y apropiación de conceptos teóricos, la explicación y aplicación en situación o problema de la vida cotidiana.

El manual virtual de laboratorio, es un recurso que se puede encontrar en la dirección: <https://mcastros37.wixsite.com/manual> y constituye una herramienta fundamental en la etapa de preparación previa a la práctica, ya que a través de él, el estudiante comprende con mayor efectividad los objetivos, fundamento teórico y procedimiento, afianza sus conocimientos y

comprueba teorías en la etapa procedimental o experimental, para finalmente aplicar el conocimiento científico a una situación problema.



Grafica 6 Página general manual virtual práctica 1
Fuente: <https://mcastros37.wixsite.com/manual>

4.2. Justificación

"La inteligencia consiste no sólo en el conocimiento, sino también en la destreza de aplicar los conocimientos en la práctica." Aristóteles. Esta frase, describe y justifica la implementación de actividades prácticas en el currículo de cualquier institución educativa, como complemento de los fundamentos teóricos; sin embargo, en muchas ocasiones no se alcanzan los objetivos propuestos con los trabajos experimentales.

Hodson, (1994) hace una crítica las experiencias prácticas y afirma que gran parte de las prácticas que se ofrecen están mal concebidas, son confusas y carecen de valor educativo real,

además de que el trabajo práctico, tal como se lleva a cabo en la actualidad, plantea demasiadas barreras innecesarias que dificultan el aprendizaje.

Contextualizando lo anterior, las barreras que impiden el éxito de las clases experimentales evidenciadas en la institución educativa Colegio San Luis Gonzaga de Chinácota, son la falta de preparación de la práctica dado que los estudiantes ven las guías de laboratorio como una herramienta confusa y aburrida que no los motiva a leer, “la no preparación” lleva a que el estudiante no pueda explicar lo observado en cada experiencia, ya que desconoce los fundamentos teóricos, o no obtiene los resultados esperados al no realizar de manera correcta el procedimiento, además de encontrar poca coherencia y relación de los fenómenos observados en laboratorio, con los que normalmente presencian en su entorno.

Sumado a esto, existe desinterés de los estudiantes hacia la experimentación e incluso hacia la química, por no encontrar funcionalidad, utilidad o aplicabilidad de los temas estudiados con situaciones reales.

Por lo anterior, es de suma importancia y necesario transformar las prácticas de laboratorio, enfocarlas hacia el alcance de logros cognitivos más que procedimentales, para lo cual es indispensable la etapa previa a la práctica.

El manual virtual de laboratorio de química de noveno, apoyado en los derechos básicos de aprendizaje para dicho grado, permite al estudiante entender con mayor facilidad, el procedimiento que realizará en el laboratorio, al presentarse como un tutorial audiovisual, mostrando los materiales reales que va a utilizar y la forma gráfica como debe hacerlo.

Así mismo, proporciona un documento en el cual apoyarse para responder a preguntas de su ficha de trabajo que tienen como finalidad la comprensión de conceptos y teorías sobre

ácidos, bases, pH y soluciones que son necesarias para la interpretación de los fenómenos que observará a través de la experimentación.

Finalmente, tanto en química como en cualquier asignatura, es necesaria la enseñanza contextualizada, para mostrar al estudiante el por qué es importante conocer sobre un tema específico y para qué puede ser utilizado ese conocimiento. Esto se logra usando el conocimiento adquirido a través de la experimentación en la solución de una situación problema, reflejo de un hecho de la vida real.

La articulación de todos estos aspectos es beneficioso en sentido de que, si existe una buena preparación, serán mayores las probabilidades de realizar correctamente la fase de experimentación, de explicar los fenómenos y de usar comprensivamente el conocimiento científico en la solución de problemas, de allí que se formen redes de conocimiento cada vez más complejas y se logre un aprendizaje significativo.

4.3 Competencias

- Uso de conceptos: capacidad para comprender y usar nociones, conceptos y teorías de las ciencias en la solución de problemas, así como establecer relaciones entre conceptos y conocimientos adquiridos sobre fenómenos que se observan con frecuencia.
- Explicación de fenómenos: capacidad para construir explicaciones que den razón de fenómenos.

4.4 Indicadores de desempeño

- Se prepara adecuadamente para la práctica de laboratorio apoyándose en el manual virtual de laboratorio de química.
- Responde argumentativamente las preguntas de la guía de laboratorio basado en la fundamentación teórica que se presenta en el manual virtual
- Comprende el procedimiento que realizará en cada práctica, a través del video tutorial del manual virtual de laboratorio
- Utiliza adecuadamente indicadores de pH, pHmetro y escala de pH para la determinación de la acidez o basicidad de sustancias de uso cotidiano.
- Efectúa reacciones químicas entre ácidos y metales.
- Prueba la conductividad eléctrica de ácidos y bases a través de un circuito.
- Realiza el proceso de neutralización y titulación entre ácidos y bases.
- Modifica variables como temperatura, agitación, estado de subdivisión y naturaleza de los componentes que afectan la formación de solución.
- Prepara soluciones de diferentes grados de concentración.
- Explica las propiedades de los ácidos y las bases.
- Clasifica sustancias de uso cotidiano como ácidos y bases, atendiendo a sus niveles de acidez y basicidad.
- Determina el punto en el cual un ácido y una base se neutralizan.
- Diferencia los componentes de una solución y clasifica las soluciones según la concentración de los mismos.
- Analiza el efecto de diferentes variables en la formación de soluciones.

- Representa cuantitativamente el grado de concentración de una solución utilizando algunas expresiones matemáticas: % en volumen, % en masa.
- Se interesa por participar en la preparación, y desarrollo de las prácticas de laboratorio.
- Aplica los conocimientos adquiridos en la comprensión y solución de situaciones problema y preguntas tipo Pruebas SABER de uso comprensivo del conocimiento científico.

4.5 Metodología

Tobin (1990) citado por Lunetta & Hofstein (2017) sugirió que el aprendizaje significativo es posible en el laboratorio si los estudiantes tienen la oportunidad de manipular equipos y materiales para poder construir su conocimiento de los fenómenos y conceptos científicos relacionados.

El manual virtual de laboratorio de química es una herramienta que busca facilitar el aprendizaje de química en los estudiantes de noveno grado del Colegio San Luis Gonzaga.

Incluye siete guías virtuales para la realización prácticas de laboratorio relacionadas con los temas acidez, basicidad y soluciones, a las cuales los estudiantes acceden a través de la siguiente dirección electrónica: <https://mcastros37.wixsite.com/manual>.

Además, cada estudiante posee una ficha de trabajo para el registro de información, datos y observaciones en las etapas de preparación, experimentación y resolución de la situación problema.

Inicialmente los estudiantes a través del manual conocerán los instrumentos más usados en el laboratorio de química y las normas de bioseguridad de forma animada.

A continuación, debe descargar del manual virtual la ficha de trabajo para cada práctica y comenzar a navegar por cada uno de los íconos que aparece en la pantalla principal, y registrar

en la ficha el DBA, las evidencias de aprendizaje, fundamentos teóricos materiales, tutorial animado del procedimiento, y la situación problema a fin de prepararse para la fase experimental.

Una vez preparado para la práctica, continuará con la fase de experimentación. En esta fase el estudiante debe demostrar que ha utilizado adecuadamente el manual, al realizar correctamente el procedimiento y explicar los fenómenos observados a partir de los conocimientos afianzados en la fase anterior.

Al culminar la etapa experimental, el estudiante está en capacidad de elaborar conclusiones y dar solución a la situación problema.

4.6 Fundamento pedagógico

La propuesta se fundamenta en el aprendizaje significativo, siendo esta la teoría pedagógica concebida en la institución educativa Colegio San Luis Gonzaga.

El proceso del aprendizaje significativo reside en que ideas expresadas simbólicamente son relacionadas de modo no arbitrario, sino sustancial (no al pie de la letra) con lo que el alumno ya sabe. (Ausubel, 1983)

Precisamente este simbolismo guarda mucha relación con las experiencias de laboratorio donde cada resultado, llámese cambio de color, transformación, precipitación, liberación de energía, se constituye en la representación de un fenómeno.

Estos fenómenos, no pueden ser comprendidos por el estudiante cuando no existen saberes, ideas, conceptos previos que deben ser organizados sustancialmente y no de forma arbitraria para que sea significativo. Por ejemplo, un estudiante que introduce papel tornasol azul en una

sustancia desconocida, es capaz de realizar el procedimiento mecánicamente, registrar el cambio de color, replicar el fenómeno con otras sustancias, pero para lograr comprender el fenómeno debe tener unos conceptos previos sobre pH, soluciones ácidas y básicas, indicadores de pH; más aún si intenta dar solución a una situación problema.

Lo anterior exige la creación de organizadores previos por parte del profesor –información introductoria a la captación de nueva información que se caracteriza por poseer un mayor nivel de generalidad e inclusividad que el nuevo material que se va a aprender- y la utilización por parte del alumno de conceptos inclusores que permitan el anclaje de los conocimientos nuevos en su estructura cognitiva (Gomez & Mauri, 1991)

El afianzamiento de los conocimientos previos a una práctica de laboratorio es imprescindible para que estas estrategias sean exitosas. Ausubel refiere que el material utilizado debe ser potencialmente significativo (Ausubel, 1983) así mismo, el estudiante debe tener disposición para el aprendizaje significativo.

En este punto, la motivación juega un papel importante en la disposición del estudiante hacia el aprendizaje significativo (Gomez & Mauri, 1991) el interés, la percepción de sí mismo sobre su capacidad para realizar exitosamente su proceso de aprendizaje, las expectativas frente a un tema determinado, el significado que para el estudiante tenga una determinada estrategia, influyen considerablemente en los resultados de su aprendizaje.

El aprendizaje significativo es también funcional. Para Latorre (2016), la funcionalidad de los aprendizajes tiene que ver directamente con la utilización de estos en situaciones futuras de la vida y del aprendizaje. Se rige por la ley de transferencia que permite que un aprendizaje sea extrapolable o ampliable en el futuro a aprendizajes análogos o parecidos.

Se entiende que un aprendizaje es funcional cuando la persona que lo ha realizado puede utilizarlo efectivamente en una situación concreta para resolver un problema determinado; dicha utilización se hace extensiva a la posibilidad de usar lo aprendido para abordar nuevas situaciones, para efectuar nuevos aprendizajes (Coll, 2001)

Al respecto, (Gomez & Mauri, 1991) afirman: “los aprendizajes significativos deben ser efectivamente utilizables pero todo ello exige adaptaciones y esfuerzo, búsqueda de conexiones y reconocimiento de relaciones... cuanto más numerosas y complejas sean las relaciones establecidas entre lo que ya se conoce y lo nuevo que se quiere aprender, cuanto más profunda sea su significancia mayor será su grado de utilidad y/o funcionalidad futura”

4.7 Diseño de actividades

A continuación, se presentan las actividades propuestas para tratar de dar solución a la situación problema de la presente investigación atendiendo a los derechos básicos de aprendizaje de química para grado noveno.

La siguiente tabla muestra las intervenciones que se realizaron constituidas en prácticas de laboratorio, los indicadores de desempeño que determinarán el alcance de logro en las diferentes actividades, los recursos que se utilizarán en el desarrollo de las mismas, el tiempo requerido para realizar cada etapa de la intervención y el producto que el estudiante debe entregar al final de cada práctica.

Tabla No. 3

Actividades manual virtual de laboratorio para el fortalecimiento del uso comprensivo del conocimiento científico.

Actividad	Indicadores de desempeño	Recursos	Tiempo	Producción
Intervención 1 Determinación del pH de sustancias de uso cotidiano	Determina cualitativa y cuantitativamente la acidez y la basicidad de compuestos dados.	Computador Manual virtual Ficha de trabajo Materiales de laboratorio: - Tubos de ensayo - Gradilla - Pipeta Sustancias y reactivos - Leche de magnesia - Coca cola - Café - Vinagre - Champú - Indicador universal de pH - Fenolftaleína - Papel tornasol - Rojo de metilo - Anaranjado de metilo	5 horas	Informe de laboratorio
Intervención 2 Propiedades de ácidos y bases	Comprende las propiedades químicas de ácidos y bases y las compara con las teorías de Arrhenius, Bronsted-lowry y Lewis.	Computador Manual virtual Ficha de trabajo Materiales de laboratorio: - Tubos de ensayo - Pipeta - Gradilla - Circuito eléctrico Reactivos: - HCl - NaOH - Magnesio metálico - Zinc metálico - Hierro	5 horas	Informe de laboratorio

		- Aluminio		
Intervención 3	Realiza el proceso de neutralización entre ácidos y bases y lo relaciona con procesos vitales digestivos y respiratorios.	Computador	5 horas	Informe de laboratorio
Neutralización		Manual virtual Ficha de trabajo Materiales de laboratorio: - Bureta - Soporte universal - beaker Reactivos: - HCl - NaOH - Fenolftaleína		
Intervención 4	Comprende que la acidez y la basicidad son propiedades químicas de algunas sustancias y las relaciona con su uso industrial.	Materiales de laboratorio:	4 horas	Jabón Video
Elaboración de un producto		- beaker - agitador de vidrio - plancha calefactora - pipeta - balanza - moldes Reactivos: - Aceite de oliva - NaOH - Esencia manzana		
Intervención 5	Prepara y clasifica soluciones de acuerdo a la concentración del soluto	Computador	5 horas	Informe de laboratorio
Tipos de soluciones		Manual virtual Ficha de trabajo Materiales: - Beakers - Agitador de vidrio Reactivos y sustancias: - Agua - Jugo en polvo		
Intervención 6	Identifica factores que determinan la formación de soluciones.	Computador	5 horas	Informe de laboratorio
		Manual virtual Ficha de trabajo Materiales: - Tubos de ensayo - Beakers - Gradilla - Pipeta - Plancha calefactora Reactivos y sustancias - Azúcar - Panela		

		<ul style="list-style-type: none"> - Sulfato de cobre pentahidratado - Cloruro de sodio - Alcohol - Xilol 		
Intervención 7	Prepara soluciones de uso cotidiano de diferentes concentraciones a partir de expresiones matemáticas.	Computador Manual virtual Ficha de trabajo Materiales: <ul style="list-style-type: none"> - Balón aforado - Vasos de precipitados - Vidrio de reloj - balanza Reactivos y sustancias: <ul style="list-style-type: none"> - Agua destilada - Cloruro de sodio - Sulfato de cobre II - Ácido acético glacial 	5 horas	Informe de laboratorio
Concentración de las soluciones				
Intervención 8	Aplica el fundamento de las soluciones en la elaboración de un producto	Computador Manual virtual Ficha de trabajo Materiales: <ul style="list-style-type: none"> - Probeta - Agitador de vidrio - Frasco de vidrio Reactivos y sustancias: <ul style="list-style-type: none"> - Alcohol desodorizado - Almizcle - Dipropilenglicol - Esencia 	4 horas	Loción Video
Elaboración de una loción				

Fuente: Castro Magret (2018)

4.8 Desarrollo de las actividades

A continuación, se describe el procedimiento para el desarrollo de las actividades propuestas de forma general, ya que todas las intervenciones se realizarán en tres fases:

preparación, experimentación y análisis (Tabla 4). Posteriormente se especifican las intervenciones en dos unidades didácticas: unidad 1. Acidez y basicidad (tabla 5), unidad 2: soluciones (tabla 6) atendiendo a los derechos básicos de aprendizaje para grado noveno en la asignatura de química.

Tabla 4

Desarrollo de actividades

Actividad	Desarrollo de la actividad	Recursos	Tiempo
Prácticas de laboratorio	Inicio	Sala de informática Manual virtual Computadores Ficha de trabajo	2 horas
	Desarrollo	Laboratorio de química de la institución Materiales y reactivos de laboratorio. Ficha de trabajo	2 horas

	tiempo la docente realizará el seguimiento en cada grupo sobre la interpretación de resultados y la toma de evidencias del trabajo práctico.
Finalización	Ficha de trabajo 1 hora
	El estudiante responde a la situación problematizadora, haciendo uso de los conocimientos adquiridos a través del trabajo práctico y elabora conclusiones del tema abordado y entrega su ficha de trabajo a la docente para su valoración.

Fuente: Magret Castro Salazar (2018)

Tabla 5

Unidad 1: acidez y basicidad

UNIDAD 1: ÁCIDOS Y BASES

ASIGNATURA: QUÍMICA

GRADO: noveno

INSTITUCIÓN EDUCATIVA: COLEGIO SAN LUIS GONZAGA

DBA

EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE

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

- Determina la acidez y la basicidad de compuestos dados, de manera cualitativa (colorimetría) y cuantitativa (escala de pH - pOH).
- Compara algunas teorías (Arrhenius, Brönsted –Lowry y Lewis) que explican el comportamiento químico de los ácidos y las bases para interpretar las propiedades ácidas o básicas de algunos compuestos.
- Explica la función de los ácidos y las bases en procesos propios de los seres vivos (respiración y digestión en el estómago)

CONTENIDOS DE APRENDIZAJE

- Teorías ácido-base
- pH
- Neutralización ácido-base

SECUENCIA DE ACTIVIDADES	ESPACIO
<p>FASE 1: PREPARACIÓN</p> <p>Elaboración de pre informe de laboratorio: Aproximación a la situación problema Fundamentación teórica Estudio del procedimiento (observación del vídeo) Preparación del material</p>	<p>Sala de informática</p>
<p>FASE 2: EXPERIMENTACIÓN</p> <p>Desarrollo de las prácticas de laboratorio:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Determinación del pH de sustancias de uso cotidiano 2. Propiedades de los ácidos y las bases 3. Neutralización y titulación 4. Elaboración de un producto “jabón” <p>Recolección de datos</p>	<p>Laboratorio</p>
<p>Fase 3: ANÁLISIS</p> <p>Elaboración de conclusiones Solución a la situación problema</p>	<p>Aula de clases</p>

EVALUACIÓN

La evaluación de cada unidad parte de la reflexión que se realiza de cada actividad y permite determinar los alcances de logro de los estudiantes determinados por los siguientes aspectos:

- La preparación de la práctica evidenciada en el desempeño del estudiante durante la fase de experimentación desde lo procedimental hasta la explicación y comprensión de los fenómenos observados.
- Uso del conocimiento científico en la solución de situaciones problema.
- Prueba escrita tipo Saber para identificar la asimilación de los temas abordados y el fortalecimiento de la competencia uso competencia uso comprensivo del conocimiento científico.

Tabla 6

Unidad 2: Soluciones

UNIDAD 2: SOLUCIONES	
ASIGNATURA: QUÍMICA	GRADO: noveno
INSTITUCIÓN EDUCATIVA: COLEGIO SAN LUIS GONZAGA	
DBA	EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE
Analiza las relaciones cuantitativas entre solutos y solventes, así como los factores que afectan la formación de soluciones.	<ul style="list-style-type: none"> • Identifica los componentes de una solución y prepara soluciones de diferente tipo: insaturada, saturada y sobresaturada. • Explica qué factores afectan la formación de soluciones a partir de resultados obtenidos en procedimientos de preparación de soluciones en los que modifica variables como temperatura, presión, cantidad de soluto y disolvente • Representa cuantitativamente el grado de concentración utilizando algunas expresiones físicas: % masa, % en volumen, % en masa-volumen
CONTENIDOS DE APRENDIZAJE	
<ul style="list-style-type: none"> • Tipos de soluciones • Factores que determinan la formación de soluciones • Concentración de soluciones 	
SECUENCIA DE ACTIVIDADES	ESPACIO
<p>FASE 1: PREPARACIÓN</p> <p>Elaboración de pre informe de laboratorio:</p> <p>Aproximación a la situación problema</p> <p>Fundamentación teórica</p> <p>Estudio del procedimiento (observación del vídeo)</p> <p>Preparación del material</p>	Sala de informática

FASE 2: EXPERIMENTACIÓN Laboratorio

Desarrollo de las prácticas de laboratorio:

1. Solución y clases de soluciones
2. Factores que afectan la solubilidad
3. Concentración de soluciones
4. Elaboración de un producto “loción”

 Recolección de datos

Fase 3: ANÁLISIS

Elaboración de conclusiones

Aula de clases

Solución a la situación problema

EVALUACIÓN

La evaluación de cada unidad parte de la reflexión que se realiza de cada actividad y permite determinar los alcances de logro de los estudiantes determinados por los siguientes aspectos:

- La preparación de la práctica evidenciada en el desempeño del estudiante durante la fase de experimentación desde lo procedimental hasta la explicación y comprensión de los fenómenos observados.
- Uso del conocimiento científico en la solución de situaciones problema.
- Prueba escrita tipo Saber para identificar la asimilación de los temas abordados y el fortalecimiento de la competencia uso competencia uso comprensivo del conocimiento científico.

 Fuente: Castro, Magret (2018)

4.9 Reflexión sobre las actividades realizadas

A continuación se presenta un análisis detallado de cada intervención en concordancia con los registros del diario de campo.

Tabla 7

Rejilla de análisis por intervención

Intervención	Desarrollo de actividades	Observación	Análisis
--------------	---------------------------	-------------	----------

	<p>Fase de Preparación</p>	<p>Los estudiantes no hicieron uso adecuado del manual virtual, intentaron responder las preguntas de la ficha de trabajo a través de otras fuentes, con lo que se desviaron del tema. Así mismo, la mayoría de los estudiantes no observó el video del procedimiento y solo tuvo en cuenta el escrito. Se presentó una situación de copia donde solo 2 grupos de trabajo desarrollaron el informe y los otros 9 grupos copiaron</p>	<p>Se ratifica la importancia de la preparación previa a la práctica de laboratorio. Si en la fase de preparación no se realiza un estudio de la teoría y las técnicas que fundamentan las prácticas de laboratorio, estas estrategias pierden todo significado al tornarse procesos mecánicos donde no se alcanza el pensamiento científico.</p>
<p><i>Determinación del pH de sustancias de uso cotidiano</i></p>	<p>Fase de Experimentación</p>	<p>Los estudiantes siguieron con dificultad las instrucciones escritas de la guía de trabajo, además de demostrar que no estaban familiarizados con los materiales, ni su uso, lo cual se especificaba con el video del manual virtual, dejando claro que no hicieron el estudio respectivo del mismo.</p>	<p>Las estrategias más efectivas para iniciar el aprendizaje de los estudiantes, cuando no existen conocimientos previos son los métodos audiovisuales, de esta manera, el cerebro se inicia en el aprendizaje y posteriormente racionaliza desde el lenguaje escrito u oral. Por ello es muy importante para la efectividad de cada práctica de laboratorio que el estudiante observe y comprenda el video tutorial del procedimiento experimental, esto le permitirá obtener un mayor desempeño desde lo procedimental y a su vez repercute en la interpretación o explicación del fenómeno observado.</p>

<i>Fase de Análisis</i>	Se presentaron dificultades en cuanto a la interpretación de los resultados colorimétricos, así mismo, no respondieron a la situación problema basados en la experiencia que tuvieron en esta práctica. Dado que la fundamentación teórica que poseían era muy limitada, no lograron establecer una relación entre lo teórico y lo práctico.	La teoría y la práctica realizan diferentes aportes al proceso de enseñanza-aprendizaje. La relación entre ellas mejora este proceso en la medida en que el estudiante va integrando el conocimiento en diferentes representaciones: conceptos, observaciones, reflexiones, inferencias, procedimientos...que proporcionan una visión más amplia de un tema determinado. El estudiante debe basarse en la fundamentación teórica para hacer un correcto análisis de resultados y poder proponer conclusiones y posibles soluciones a la situación problema.
<i>Fase de preparación</i>	Se realiza en la sala de informática de la institución, a fin de atender las inquietudes o dificultades de los estudiantes. Los estudiantes comprenden y usan correctamente el manual virtual y observan el video tutorial del procedimiento. Se muestran motivados por la utilización de un circuito eléctrico.	Se evidencia mayor dominio de la página web del manual virtual, lo que propicia la adquisición de conocimientos necesarios para el desarrollo de la práctica. La motivación en los estudiantes juega un papel crucial en su proceso de aprendizaje.
<i>Fase de experimentación</i>	Fue necesario dividir el grupo en 2 para trabajar en horas diferentes, debido al número de estudiantes en relación con la disponibilidad del material y el espacio. Los estudiantes estuvieron en capacidad de	El rol docente cambia a facilitador del proceso de aprendizaje del estudiante, en este sentido el alumno es quien desarrolla su conocimiento de una forma más independiente y a su propio ritmo.

<i>Propiedades</i>	desarrollar toda la parte experimental sin mayor intervención docente. Mostraron comprensión de las propiedades de los ácidos y las bases y verificaron teorías a través de la experimentación.	Las teorías se establecen a partir de observaciones y experimentación de un fenómeno que puede ser reproducible; siguiendo estos pasos, el estudiante afirma o rechaza una teoría y utiliza el pensamiento científico para ello.
<i>ácidos y bases</i>		
<i>Fase de análisis</i>	Se evidencia mayor coherencia en los argumentos de los estudiantes sobre los fenómenos observados y la situación problema; sin embargo presentan dificultades para diferenciar entre un resultado y una conclusión.	Las prácticas de laboratorio no solo requieren actitudes procedimentales en los estudiantes, es necesario desarrollar la competencia lingüística desde su expresión escrita y el entendimiento del fundamento teórico que proporciona las bases para analizar un resultado y hacer inferencias y conclusiones.
<i>Fase de preparación</i>	Se realiza en la sala de informática, evidenciándose el correcto uso del manual virtual. Se familiarizan con el concepto de neutralización. Hay responsabilidad en cuanto al material que deben llevar para la realización de la práctica.	Las TIC son herramientas de gran apoyo en los procesos de enseñanza aprendizaje siempre y cuando sean enfocadas de forma que genere motivación y facilite la adquisición de conceptos. El conocimiento que se alcanza en esta fase es general pero necesario para comprender un fenómeno.

<i>Neutralización ácido-base</i>	Fase de experimentación	<p>La práctica tuvo que realizarse con la totalidad de los estudiantes en la misma hora.</p> <p>Se presentan muchas dificultades en cuanto a disciplina, daños en el material de laboratorio. Sin embargo, la práctica se realizó por cada grupo entendiendo la técnica y el fundamento de la neutralización.</p>	<p>De acuerdo con la norma NTC 4595 sobre Planeamiento y Diseño de Instalaciones y Ambientes Escolares, los laboratorios son categorizados como ambientes C, es decir, lugares donde se desarrolla el trabajo individual y en pequeños grupos “cara a cara”. El espacio por estudiante debe ser de 2,2 m² tanto por seguridad como por comodidad. Al ser tan numerosos los grupos es lógico que se presenten dificultades tanto procedimentales como disciplinarias.</p>
	Fase de análisis	<p>Hay comprensión en cuanto a la explicación de fenómenos observados; sin embargo persisten las dificultades para la elaboración de conclusiones de los informes de laboratorio.</p>	<p>Es necesaria la transversalidad con el área de lengua castellana para la redacción de conclusiones de un trabajo escrito. El estudiante con la práctica ha demostrado que mejora la capacidad para relacionar conceptos y aplicarlo a situaciones prácticas, pero necesitan fortalecer la competencia comunicativa dentro del proceso de escritura.</p>
	Fase de preparación	<p>Se buscó un procedimiento en internet para la elaboración de un jabón, esta práctica despertó gran interés entre los estudiantes.</p>	<p>El papel del docente en esta fase es crucial, la planificación de las prácticas a partir de la selección tanto de las fuentes bibliográficas, como del procedimiento que deben seguir los estudiantes debe ser verificada por cada docente.</p>

<p><i>Elaboración de un producto: “jabón”</i></p>	<p>Fase de experimentación</p>	<p>El procedimiento seleccionado no fue el adecuado, no se logró realizar la saponificación pese a los esfuerzos y dedicación de los estudiantes. Se optó por repetir la práctica realizando nuevamente la fundamentación teórica de la práctica, haciendo una mayor revisión de fuentes bibliográficas por parte de la docente</p>	<p>Para que una práctica de laboratorio sea exitosa y se alcancen los objetivos propuestos, debe existir una adecuada preparación de las mismas no solo por parte de los estudiantes; sino también por parte del profesor a fin de anticiparse ante cualquier situación que impida el correcto desarrollo de la práctica y las dificultades e inquietudes que puedan generarse en los estudiantes. Esto para no generar en los estudiantes insatisfacción o desmotivación al no alcanzar los objetivos.</p>
	<p>Fase de análisis</p>	<p>Después de repetir la práctica, los estudiantes comprenden la importancia de las bases en la elaboración de jabones basados en el proceso de saponificación de las grasas.</p>	<p>En este punto los estudiantes muestran avances en aspectos procedimentales, en el lenguaje técnico de un laboratorio en concordancia con el tema y la aplicación de lo aprendido en la unidad en un proceso de la vida cotidiana industrial o biológica.</p>
	<p>Fase de preparación</p>	<p>Se realiza en la sala de informática, a través del manual virtual consultan el concepto de solución, sus componentes y las clases de soluciones. Se familiarizan con el procedimiento a través del video y manifiestan interés por la situación problema.</p>	<p>La motivación es un factor determinante para la participación del estudiante en todo el proceso práctico. Se evidencia mayor motivación cuando las prácticas de laboratorio se diseñan a partir de una situación real donde el alumno encuentra sentido y aplicabilidad a los fenómenos observados durante la experimentación.</p>

<i>Soluciones y clases de soluciones</i>	Fase de Experimentación	Se fortalecen las habilidades procedimentales de los estudiantes, muestran manejo adecuado de instrumentos para la medición de magnitudes como masa y volumen. Comprenden el procedimiento y lo realizan sin intervención de la docente.	La experimentación fortalece los procesos académicos y es una estrategia indispensable en el área de ciencias naturales y específicamente de química, donde los estudiantes muestran dificultades en su aprendizaje. El que un estudiante utilice la observación, se cuestione sobre lo observado e intente dar explicaciones lógicas a un fenómeno o validar una teoría, mejora la comprensión y va más allá del aula de clase al permitir usar el conocimiento en la solución de problemas.
	Fase de Análisis	Se fortalece la competencia explicación de fenómenos. Los estudiantes comienzan a basarse en la fundamentación teórica para la interpretación de resultados.	El desarrollo de un sentido crítico en el estudiante permite verificar teorías, aleja al estudiante del memorismo y lo aproxima al razonamiento, dando paso al aprendizaje significativo.
	Fase de preparación	Algunos estudiantes mostraron dificultades en la interpretación de gráficas que relacionan las variables que intervienen en la solubilidad, por lo cual fue necesaria la explicación de la docente.	Las herramientas virtuales facilitan el aprendizaje al hacer más activa la participación del estudiante en su proceso de aprendizaje; sin embargo, no se puede pretender excluir la intervención directa del docente en los momentos en que el estudiante lo requiera.
	Fase de experimentación	Los estudiantes están en capacidad de manipular variables y predecir lo que ocurrirá en una solución si se modifica una variable.	Realizar procedimientos estándares en el laboratorio, fortalece el aprendizaje del estudiante desde el saber hacer, y si este a su vez se articula con los pre saberes, y una correcta

<i>Factores que afectan la solubilidad</i>	Fase de análisis	Establecen relaciones entre factores como la temperatura, agitación, estado de subdivisión, naturaleza de los componentes de una solución y la solubilidad. Establecen comparaciones con soluciones de uso cotidiano.	interpretación y valoración de resultados, se logra la funcionalidad de lo aprendido a otros contextos.
	Fase de preparación	A través del manual virtual, el estudiante comprende que existen diferentes formas de expresar la Concentración de una solución y se ejercitan en el cálculo de la concentración de soluciones a través de fórmulas matemáticas; así mismo, con el video tutorial de manual virtual, comprenden como se aplican esos cálculos en la preparación de una solución.	El aprendizaje fue significativo en la medida en que condujo a la adquisición de conocimiento a través del anclaje de ideas, y de representaciones, e interpretaciones que el estudiante haga sobre un fenómeno. A partir de conceptos generales como la visión que el estudiante debe realizar en la fase de preparación de cualquier práctica de laboratorio, se puede llegar a conceptos más específicos y aplicables a otro tipo de situaciones. Es necesaria una organización adecuada de la información la cual se debe presentarse de manera estructurada y progresiva permitiendo que el cerebro asimile ideas, imágenes, procedimientos, inferencias, que permitan al estudiante ir construyendo el conocimiento progresivamente.
<i>Concentración de soluciones</i>	Fase de experimentación	Los estudiantes aplicaron satisfactoriamente las fórmulas matemáticas para la preparación de soluciones y determinación de la concentración de las mismas.	Aplicar una fórmula matemática a un procedimiento de laboratorio con el fin de preparar una solución tangible para el estudiante, confiere funcionalidad al aprendizaje, lo convierte en algo útil para su vida y aumenta la posibilidad de

		que el aprendizaje perdure en la memoria por más tiempo si se concibe desde el saber hacer.
	<i>Fase de análisis</i>	Comprenden la importancia de la concentración de una solución en un proceso biológico al explicar correctamente lo que puede ocurrir con las células sanguíneas cuando son expuestas a un medio externo diferente.
		El aprendizaje fue significativo en medida que el estudiante relacionó un proceso matemático que en la enseñanza tradicional es generalmente mecánico, a un proceso biológico que tiene un sentido para su propia vida, aumentando la motivación del estudiante y generando nuevos aprendizajes.
	<i>Fase de preparación</i>	Hay expectativa e interés por parte de los estudiantes. Tienen claros los conceptos de las soluciones que les permitirán elaborar el producto, y se familiarizan con el procedimiento a seguir, además del compromiso en la adquisición de los materiales requeridos para desarrollar la práctica.
		De nuevo se evidencia que la motivación es una parte importante si se pretende que el aprendizaje sea significativo.
	<i>Fase de experimentación</i>	Se realizó la práctica sin intervención de la docente, fue una práctica sencilla, donde los estudiantes mostraron manejo adecuado de instrumentos y reactivos, habilidades para la medición, aplicación de conceptos y habilidades procedimentales, además de trabajar en equipo.
<i>Elaboración de un producto</i>		Los procesos experimentales no solo fomentan el desarrollo de competencias científicas, sino también sociales, ya que todos trabajan para lograr un fin común, donde cada uno participa o aporta de acuerdo a sus capacidades o afinidades.

"loción"	Fase de análisis	Se evidencia el uso comprensivo del conocimiento al descubrir la utilidad de los temas aprendidos en situaciones prácticas.	Usar comprensivamente el conocimiento científico desde la reproducibilidad de modelos en situaciones similares a las estudiadas es el primer escalón del aprendizaje que se pretende generar a través del manual virtual. En este momento el estudiante ha construido una red de conocimientos a los que tiene acceso en el momento que lo requiera para la solución de un problema.
----------	-------------------------	---	--

Fuente: Castro, Magret (2018)

La siguiente tabla muestra la evaluación de la estrategia manual virtual de laboratorio para el fortalecimiento de competencias científicas atendiendo a la categorización en sentido del logro total, parcial o no logro de cada uno de los indicadores de desempeño establecidos:

Tabla No. 8

Rejilla de evaluación

CATEGORÍA	SUBCATEGORÍA	INDICADOR	NO LOGRADO	LOGRADO	PARCIALMENTE	LOGRADO
Fundamentación	Fundamento teórico	Responde argumentativamente las preguntas de la guía de laboratorio basado en la fundamentación teórica que se presenta en el manual virtual				X

	Fundamento procedimental	Comprende el procedimiento que llevará a cabo en cada práctica, a través del video tutorial del manual virtual de laboratorio	X
Experimentación	Aspectos procedimentales	Utiliza adecuadamente indicadores de pH, pHmetro y escala de pH para la determinación de la acidez o basicidad de sustancias de uso cotidiano.	X
		Efectúa reacciones químicas entre ácidos y metales.	X
		Prueba la conductividad eléctrica de ácidos y bases a través de un circuito.	X
		Realiza el proceso de neutralización y titulación entre ácidos y bases	X
		Modifica variables como temperatura, agitación, estado de subdivisión y naturaleza de los componentes que afectan la formación de soluciones	X
		Prepara soluciones de diferentes grados de concentración.	X
	Interpretación de resultados	Explica las propiedades de los ácidos y las bases.	X
		Clasifica sustancias de uso cotidiano como ácidos y bases, atendiendo a sus niveles de acidez y basicidad.	X
		Determina el punto en el cual un ácido y una base se neutralizan.	X
		Diferencia los componentes de una solución y clasifica las soluciones según la concentración de los mismos.	X
		Analiza el efecto de diferentes variables en la formación de soluciones	X
		Representa cuantitativamente el grado de concentración de una solución utilizando algunas expresiones matemáticas: % en volumen, % en masa.	X

Impacto	Motivación	Se interesa por participar en la preparación, y desarrollo de las prácticas de laboratorio.	X
	Uso comprensivo del conocimiento científico	Aplica los conocimientos adquiridos en la comprensión y solución de situaciones problema	X
		Aplica los conocimientos adquiridos en la solución de preguntas tipo SABER	X
Práctica pedagógica	Didáctica	Utiliza estrategias y recursos didácticos para mejorar el aprendizaje, monitoreando el éxito o fracaso de dichas actividades.	X

La reflexión culmina con la triangulación para el análisis de datos, la cual se presenta a continuación a través de una rejilla que contrasta la teoría, los hallazgos encontrados durante las intervenciones y las categorías.

Tabla 9.

Rejilla de triangulación

Categoría	Teoría	Hallazgos	Análisis
Fundamentación	El proceso del aprendizaje significativo reside en que ideas expresadas simbólicamente son relacionadas de modo no arbitrario, sino sustancial	Inicialmente los estudiantes mostraron resistencia a la preparación de la práctica y no utilizaban el manual para ello.	Para que un estudiante realice una buena interpretación de resultados que se deriven de la experimentación, la

	<p>(no al pie de la letra) con lo que el alumno ya sabe. (Ausubel, 1983). El aprendizaje significativo exige la creación de organizadores previos por parte del profesor –información introductoria a la captación de nueva información que se caracteriza por poseer un mayor nivel de generalidad e inclusividad que el nuevo material que se va a aprender- y la utilización por parte del alumno de conceptos inclusores que permitan el anclaje de los conocimientos nuevos en su estructura cognitiva Gomez&Mauri (1991)</p>	<p>Tras hacer una intervención para resaltar la importancia la fundamentación en el éxito de la práctica, los estudiantes adquirieron un sentido de responsabilidad y comenzaron a apropiarse del manejo del manual virtual para fundamentarse teórica y procedimentalmente.</p>	<p>explicación de un fenómeno y la elaboración de conclusiones es necesario que existan en su memoria conceptos previos que le permitan establecer relaciones, comparar, verificar información para construir el conocimiento.</p>
Experimentación	<p>“Los fines de una educación en ciencias a nivel de secundaria, están en el desarrollo de capacidades relacionadas con el razonamiento científico y las destrezas experimentales”. White (1996)</p>	<p>Los estudiantes desarrollaron habilidades y destrezas procedimentales en cuanto a manejo de equipos, manipulación de reactivos, mediciones, y utilizaron el método científico para demostrar teorías. Así mismo adquirieron habilidad en el registro de datos e interpretación de resultados.</p>	<p>No puede concebirse la educación en ciencias lejos del trabajo práctico, ya que es un área que involucra al ser vivo interactuando en un entorno biofísico, intentando comprender los fenómenos que ocurren a su alrededor y siendo parte del mismo.</p>
Impacto	<p>La motivación juega un papel importante en la disposición del estudiante hacia el aprendizaje</p>	<p>Es evidente que esta estrategia despertó el interés de los estudiantes y facilitó el aprendizaje de</p>	<p>Cuando el estudiante aprende a hacer, se involucra activamente en el proceso de</p>

	<p>significativo Gomez&Mauri (1991) Se entiende que un aprendizaje es funcional cuando la persona que lo ha realizado puede utilizarlo efectivamente en una situación concreta para resolver un problema determinado; dicha utilización se hace extensiva a la posibilidad de usar lo aprendido para abordar nuevas situaciones, para efectuar nuevos aprendizajes(Coll,2001)</p>	<p>conceptos químicos que de la forma tradicional presentan mayor dificultad para su comprensión. El estudiante tuvo un papel protagónico en su proceso de aprendizaje. En cuanto al desarrollo de la competencia uso comprensivo del conocimiento científico los estudiantes mejoraron su capacidad de analizar una situación problema, buscar soluciones o explicaciones, responder a preguntas que ameritan el uso y relación de conceptos; sin embargo quedan debilidades en cuanto a la redacción de conclusiones y aplicación de fórmulas matemáticas en la concentración de soluciones químicas</p>	<p>aprendizaje y le otorga un sentido personal y funcional a lo que aprende.</p> <p>Cuando el estudiante es capaz de usar comprensivamente el conocimiento científico, está aprendiendo significativamente, al hacer uso de conceptos y trasponerlos en situaciones reales en busca de una solución, al tiempo que participa directamente en la construcción del conocimiento y elabora una red de ideas que se establecen en la memoria para ser utilizadas cuando una situación lo amerite.</p>
Práctica pedagógica	<p>En el ámbito educativo la investigación acción se relaciona con los problemas prácticos cotidianos experimentados por los profesores, en vez de con los “problemas teóricos” definidos por los investigadores puros en el</p>	<p>Se implementaron estrategias más didácticas y participativas, donde el papel del docente es orientar el proceso. Así mismo la reflexión a la práctica pedagógica genera el mejoramiento continuo y</p>	<p>La reflexión constante de la práctica pedagógica mejora los procesos de enseñanza, en sentido que la retroalimentación permite direccionar el proceso educativo, replantear estrategias y</p>

	entorno de una disciplina del saber. (Elliott, 2005).	proporciona herramientas para anticiparse a situaciones que pueden dificultar el aprendizaje.	metodologías a fin de se superen las dificultades observadas en la práctica educativa.
--	---	---	--

Resultados y discusión

La observación directa de los procesos experimentales en el área de ciencias naturales permitió establecer algunas problemáticas que repercutían en el no logro de los objetivos de las prácticas de laboratorio en la Institución Colegio San Luis Gonzaga. La encuesta percepción de los estudiantes frente a las prácticas de laboratorio, permitió establecer que todos los estudiantes coinciden en que les gusta que las clases sean prácticas, afirman que de esta forma “es más fácil aprender” sin embargo, muchos piensan que no existe aplicabilidad de lo experimental y la vida cotidiana.

Otros aspectos que se derivan de los resultados de la encuesta son que por lo general los estudiantes leen previamente la guía de laboratorio, sin embargo manifiestan no entender con claridad las indicaciones de la guía, porque son extensas, con palabras desconocidas y confusas. Así mismo, establecieron como dificultades para el desarrollo de las prácticas la falta de materiales y equipos, la falta de compromiso de sus compañeros de grupo y la indisciplina de algunos estudiantes.

Finalmente, los estudiantes proponen a través de la encuesta que las indicaciones que orientan la práctica de laboratorio deberían presentarse en forma de videos, tutoriales o

imágenes que muestren el paso a paso y la información necesaria para realizar la práctica exitosamente.

De esta manera se justifica la creación de un manual virtual de laboratorio que dirija el proceso de aprendizaje de los estudiantes desde la experimentación en química.

La fase de preparación previa a una práctica de laboratorio es de suma importancia ya que aumenta las posibilidades de éxito de la misma, esta preparación debe ser realizada por las partes involucradas en el proceso educativo: docente- estudiante. El manual virtual de laboratorio de química se convirtió en una herramienta que facilitó desarrollar satisfactoriamente esta fase, desde lo teórico y lo procedimental.

En cuanto a la experimentación es evidente el desarrollo de habilidades procedurales de los estudiantes, generándose un aprendizaje significativo al darle una participación más activa en el proceso de aprendizaje. La fundamentación teórica y procedimental a través del manual virtual permitió establecer conexiones entre conceptos previos y fenómenos observados para establecer un conocimiento más comprensivo, donde el estudiante logra utilizar el conocimiento ya adquirido para interpretar correctamente los resultados obtenidos en la práctica.

En cuanto al impacto generado, con esta estrategia se logró elevar la motivación de los estudiantes frente al estudio de la química, haciendo las clases más didácticas y otorgándole al alumno un papel más protagónico.

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, se logró evidenciar en la solución de las situaciones problema planteadas en cada práctica; sin embargo, aunque se observa un aumento en el nivel de acierto

entre la prueba inicial y la prueba final, como se puede constatar en el gráfico de resultados de la prueba escrita (gráfica No. 6) aún se presenta un alto porcentaje de estudiantes que no logra asimilar los conceptos de manera tal que obtenga mejores resultados en las preguntas realizadas por el ICFES.

Gráfica No. 7 Nivel de acierto por pregunta en la prueba inicial y final



Fuente: Castro, Magret 2018

Como se muestra en la rejilla de evaluación (tabla 8), no se logró el indicador “Representa cuantitativamente el grado de concentración de una solución utilizando algunas expresiones matemáticas: % en volumen, % en masa” con lo cual se hace necesario mayor ejercitación y refuerzo de los conceptos que ameriten competencias matemáticas.

Finalmente, en cuanto a la práctica docente se ha logrado mayor coherencia en relación al modelo educativo de la institución, implementando metodologías menos tradicionales que den significado a la enseñanza y que permitieron detectar en muchos estudiantes habilidades y capacidades que no se habían tenido en cuenta con el método tradicional. Así mismo, este proyecto permitió realizar una reflexión constante de la práctica pedagógica en busca de

estrategias que mejoren y faciliten el aprendizaje de la química y que representen aplicabilidad al contexto del estudiante.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

Respondiendo a la pregunta de investigación, el manual virtual de laboratorio de química para estudiantes de noveno grado fortalece la competencia uso comprensivo del conocimiento científico en la medida en que despierta la motivación, favorece la asimilación de conceptos generales que el estudiante utilizará posteriormente para la comprensión de fenómenos químicos, desarrolla habilidades procedimentales y lleva el conocimiento a la funcionalidad al aplicarlo a una situación problema.

En relación al primer objetivo, se determinó a través de la prueba diagnóstica el nivel de desarrollo de la competencia uso comprensivo del conocimiento científico en los estudiantes de noveno 02 del colegio San Luis Gonzaga, se identificaron debilidades en la resolución de preguntas tipo ICFES que ameritaban la relación de conceptos, teorías y modelos propios de la química, así como analizar y comprender fenómenos que ocurren cotidianamente.

Para dar cumplimiento al segundo objetivo propuesto en esta investigación, se diseñó el manual virtual como herramienta didáctica desarrollado bajo la concepción de que las técnicas que involucran imágenes, sonidos, herramientas TIC y que requieren de una participación activa del estudiante facilitan el aprendizaje y perduran por más tiempo en la memoria permitiendo su posterior utilización en la resolución de problemas, además de que se presenta de una forma organizada generando una red de conocimientos estructurada y progresivamente más compleja.

En cuanto al tercer objetivo se promovió en los estudiantes la apropiación de la competencia científica uso comprensivo del conocimiento científico a través de la aplicación del manual

virtual de laboratorio de química. El uso del manual virtual favoreció la etapa de preparación de cada práctica de laboratorio, ya que a través de ella se garantizó que el estudiante adquiriera el fundamento necesario tanto teórico como procedimental de forma general y al mismo tiempo servirá de base para el anclaje de ideas nuevas.

En cuanto al cuarto objetivo que se refiere al alcance de logro, los resultados de las pruebas aplicadas mostraron mejora en la asimilación de conceptos y en la competencia uso comprensivo del conocimiento científico para la toma de decisiones.

Se logró un aprendizaje significativo, desde la motivación y la funcionalidad de los temas abordados; además de desarrollarse otras competencias científicas y habilidades inherentes al proceso como la explicación de fenómenos, habilidades procedimentales, trabajo en equipo, la observación y la argumentación; sin embargo, no se logró avanzar en la competencia matemática necesaria para la resolución de problemas que ameritan la aplicación de fórmulas porcentuales.

Aunque algunos autores citados en esta investigación afirman que las prácticas de laboratorio solo fomentan el desarrollo de habilidades procedimentales, esto se debe a que la adquisición del nuevo conocimiento está condicionado a las ideas preexistentes en la estructura cognitiva de cada estudiante; si no conoce nada o poco sobre un tema difícilmente lo asociará a un fenómeno o situación problema. De esta manera, al fundamentarse teóricamente a través de manual virtual antes de la experimentación, el estudiante argumenta, interpreta, infiere, y establece relaciones entre datos y conceptos generando un aprendizaje significativo y lo utiliza para dar solución a una situación problema, con lo cual se fortaleció el uso comprensivo del conocimiento científico.

Finalmente, la reflexión constante del proceso permitió mejorar la práctica pedagógica, realizando los ajustes necesarios, reorientando la planeación, y facilitando el aprendizaje de los estudiantes.

Recomendaciones

Con base en la experiencia adquirida en la aplicación de la propuesta y los resultados obtenidos se sugiere:

Recomendaciones de la investigación:

Dar a conocer esta estrategia a los demás docentes de la institución, recalcando la importancia de la preparación previa a una práctica de laboratorio y la inclusión de las TIC en los procesos de aprendizaje.

Promover la aplicación del manual virtual de laboratorio, para los diferentes contenidos que integran el área de ciencias naturales, a fin de generar un impacto positivo en el alcance de objetivos de las estrategias prácticas.

Recomendaciones metodológicas:

Relacionar todos los contenidos de la asignatura de química con situaciones reales que den sentido personal al aprendizaje.

La enseñanza de la química se presta para la elaboración de muchos productos de uso cotidiano, se recomienda la transversalidad de esta propuesta con proyectos de emprendimiento

Finalmente, se deben incluir estrategias que fortalezcan las competencias matemáticas necesarias para la realización de cálculos químicos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alvarez, C. (2012). La relación teoría-práctica en los procesos de enseñanza-aprendizaje *Educatio Siglo XXI, Vol. 30 n° 2*, 383-402.
- Ausubel, D. (1983). Teoría del aprendizaje significativo . *Fascículos del CEIF*, 1-10.
- Bausela, E. (2004). la docencia a través de la investigación–acción. *Revista Iberoamericana de Educación (ISSN: 1681-5653)*, 7-36.
- Chamizo, J. A. (2007). Evaluación de las competencias de pensamiento. *Alambique : didáctica de las ciencias experimentales Barcelona 2007, n. 51*, 9-19.
- Chona, G., Arteta, J., Martínez, S., & Ibañez, X. (2006). ¿Qué competencias científicas promovemos en el aula? *Tecné, Episteme y Didaxis. Num 20*, 62-79.
- Coll, C. (2001). Aprendizaje significativo. *Revista candidus No.15*.
- Colombia. Ministerio de Educación Nacional. (julio de 2004). Guía No. 7. Formar en ciencias. El desafío. Bogotá, Colombia.
- Corte constitucional . (2016). *Constitución política de Colombia 1991. Actualizada con los Actos Legislativos a 2016*. Bogotá, Colombia: Consejo Superior de la Judicatura.
- Elliott, J. (2005). *La investigación acción en educación. Quinta edición* . Madrid: Morata.
- Gomez, I., & Mauri, T. (1991). La funcionalidad del aprendizaje en el aula y su evaluación. 28.
- Hodson, D. (1994). Hacia un enfoque más crítico del trabajo de laboratorio. *Enseñanza de las ciencias*, 299-313.

- Hodson, D. (2005). Teaching and Learning Chemistry. *Educación química* , 30-38.
- Latorre, M. (2016). Aprendizaje significativo y funcional. 1-8.
- Lopez, A. M., & Tamayo, O. E. (2012). Las prácticas de laboratorio en la enseñanza de las ciencias naturales . *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos, No. 1, Vol. 8*, 145-166.
- Lopez, A. M., & Tamayo, O. E. (2012). Las prácticas de laboratorio en las ciencias naturales. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, 1-23.
- Lunetta, & Hofstein. (2017). Effectiveness of Guided-Inquiry Laboratory Experiments on Senior Secondary Schools Students Academic Achievement in Volumetric Analysis. *American Journal of Educational Research.*, 717-724.
- Martinez, G. y. (2003). Enseñar a enseñar contenidos procedimentales es difícil. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 79-99.
- Melo, C., & Silva, G. (2007). Enseñanza de las ciencias naturales-química en educación básica secundaria desde el enf.que pedagogía conceptual.
- Ministerio de Educación Nacional . (1994). *Ley general de educación* . Bogotá, Colombia.
- Ministerio de Educación Nacional . (2004). *Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales* . Bogotá, Colombia .
- Ministerio de Educación Nacional . (2016). *Derechos Básicos de Aprendizaje. Ciencias naturales. Vol 1*. Bogotá.
- Ministerio de Educación Nacional. (2015). *Matriz de referencia, Ciencias naturales 9°*. Bogotá.

Ministerio de Educación Nacional. (2016). DBA Ciencias Naturales . 30.

Ministerio de las Tecnologías de la Información y de la comunicación . (2009). *Ley TIC de Colombia* . Bogotá, Colombia.

Miranda, & Maite. (2009). El aprendizaje en el laboratorio basado en problemas reales. *Revista Universitaria de Investigación*, 181-194.

PEI. Colegio San Luis Gonzaga. (2017). *Proyecto Educativo Institucional* . Chinácota, Norte de Santander.

Piaget, J., & Inhelder, B. (2007). *Psicología del niño; decimoseptima edición* . Madrid: Morata, S.L. .

Sandín, M. P. (2003). *Investigación Cualitativa en Educación. Fundamentos y tradiciones* . España: Mc Graw Hill.

Segura, M. (2009). *Los desafíos de las TIC para el cambio educativo* . Madrid, España: OEI – Fundación Santillana .

Tacca, D. R. (2010). La enseñanza de las ciencias naturales en la educación básica. *Investigación educativa Vol. 14 N.º 26*, 139-152

ANEXOS

Anexo 1 Prueba escrita


**INSTITUCIÓN EDUCATIVA
COLEGIO SAN LUIS GONZAGA**
**EVALUACIÓN PRACTICA DE LABORATORIO
DETERMINACIÓN DE pH**

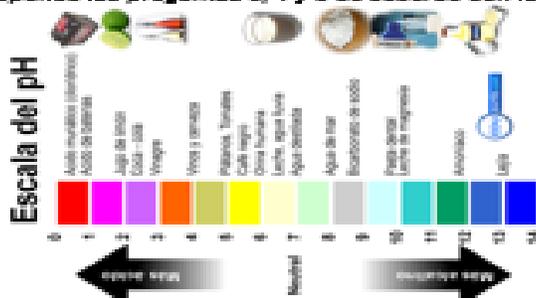
Nombre: _____ grado: _____

- Un tanque contiene agua cuyo pH es 7. Sobre este tanque cae una cantidad de lluvia ácida que hace variar el pH. De acuerdo con lo anterior, el pH de la solución resultante:
 - Aumenta, porque aumenta $[H^+]$.
 - Disminuye, porque aumenta $[H^+]$.
 - Aumenta, porque disminuye $[H^+]$.
 - Disminuye, porque disminuye $[H^+]$.
- El pH es la medida del grado de acidez o basicidad de una solución y está relacionado con la concentración de iones H^+ . Cuando la concentración de H^+ es igual a la de OH^- , se dice que el medio está neutralizado y el pH es igual a 7. La siguiente tabla muestra el valor de pH de cuatro soluciones:

Solución	X	Y	Z	W
pH	6,6	3,5	5,0	2,9

- De acuerdo con la tabla anterior es correcto afirmar que la solución:
- W presenta mayor concentración de iones H^+ que la solución Y
 - Z presenta menor concentración de iones OH^- que la solución Y
 - Y presenta mayor concentración de iones H^+ que la solución W
 - Y presenta menor concentración de iones OH^- que la solución Z

Responda las preguntas 3, 4 y 5 de acuerdo con la siguiente gráfica:



- De acuerdo con la gráfica, al adicionar bicarbonato de sodio a la cerveza lo más probable es que:
 - Disminuya la alcalinidad (basicidad) y el pH aumente
 - El pH aumente y disminuya la acidez
 - Aumenta la acidez y el pH
 - Disminuyan la alcalinidad y el pH
- Para disminuir el pH de la leche, se debe adicionar:
 - bicarbonato de sodio
 - pasta dental
 - Jugo de limón
 - Amoniaco
- De la gráfica se puede concluir que:
 - Las sustancias alcalinas (básicas) tienen pH neutro
 - Los detergentes se pueden neutralizar con amoniaco
 - El limón es más ácido clorhídrico
 - En general los alimentos tienen pH ácido

6. En la tabla se muestran los valores de pH de las soluciones P, Q, R y S

Sustancia	P	Q	R	S
pH	7	12	6	9

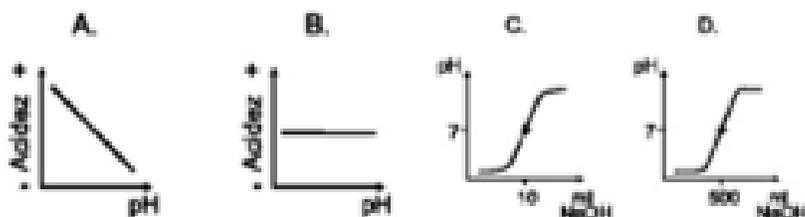
La solución con mayor basicidad es:

- P
 - Q
 - R
 - S
7. En la tabla se muestran datos sobre algunos indicadores de pH

Indicador	Puntos de viraje (pH)	Color del indicador	
		Rango de pH menor al punto de viraje	Rango de pH mayor al punto de viraje
Naranja de metilo	4	Naranja	Amarillo
Rojo de Metilo	5	Rojo	Amarillo
Azul de bromo timol	7	Amarillo	Azul
Fenolftaleína	9	Incoloro	Rojo
Violeta de metilo	10	Verde	Violeta

Para clasificar algunas sustancias como bases el indicador más adecuado es:

- Naranja de metilo
 - Fenolftaleína
 - Rojo de metilo
 - Azul de bromotimol
8. Si la acidez de una solución aumenta al disminuir su pH, la gráfica que representa la acidez en función del pH es:



9. Cuál es la concentración y el pH de la lluvia ácida respectivamente

- 2 ; 10^{-2}
- 10^{-4} ; 10
- 10^{-4} ; 4
- 8; 10^{-10}

10. Cuál es la sustancia y que concentración de H^+ tiene un pH de 10

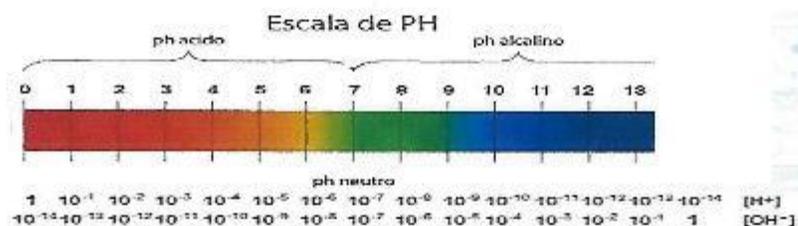
- Amoniaco casero; 10^{-10}
- Leche de magnesia; 10^{-10}
- 10^{-2} ; leche agria
- Jugo intestinal; 10^{-10}

2. Analiza los ejercicios resueltos en el material del marco teórico del manual virtual y resuelve los siguientes ejercicios:

a. Calcula el pH de una solución de ácido clorhídrico de concentración $1 \times 10^{-3} \text{M}$

b. Calcula el pH de una solución $1.2 \times 10^{-4} \text{M}$ de NaOH.

3. Teniendo como base la escala de pH de Sørensen:



Determina el pH de una solución cuya concentración de iones H⁺ sea:

a. 10^{-5} ; _____ c. 10^{-13} ; _____

b. 10^{-10} ; _____ d. 10^{-3} ; _____

¿Cuál es la sustancia más ácida de acuerdo con las anteriores concentraciones?

¿Qué puedes concluir en cuanto a la relación entre el pH y la concentración de iones H⁺?

4. Explica uno de los métodos para determinar el pH de una solución?

5. Observa la siguiente tabla de indicadores de pH

Indicador	Color de la forma ácida (HA)	Color de la forma básica (A ⁻)	Intervalo de viraje (pH inferior y superior)
Rojo congo	Azul	Rojo	3,0 - 5,0
Azul de bromofenol	Amarillo	Azul violeta	3,0 - 4,6
Naranja de metilo	Rojo	Amarillo	3,2 - 4,4
Verde de bromocresol	Amarillo	Azul	3,8 - 5,4
Rojo de metilo	Rojo	Amarillo	4,8 - 6,0
Azul de bromotimol	Amarillo	Azul	6,0 - 7,6
Rojo fenol	Amarillo	Rojo	6,6 - 8,0
Rojo cresol	Amarillo	Rojo	7,0 - 8,8
Azul de timol	Amarillo	Azul	8,0 - 9,6
Fenolftaleína	Incoloro	Rosa fucsia	8,2 - 10,0
Amarillo de alizarina	Amarillo	Rojo	10,1 - 12,0

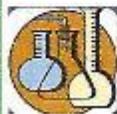
Elije uno de los indicadores que aparecen en la tabla y explica cómo funciona:

6. ¿Cómo funciona y para qué sirve la fenolftaleína?

7. Explica cómo funciona el indicador universal:

8. Explica cómo funciona el papel tornasol azul y rojo

Recuerda que para realizar la práctica de laboratorio debes llevar unos materiales. Anótalos y asegúrate de llevarlos a la clase.



A continuación encontrarás el procedimiento para realizar la práctica. Debes ver el video que aparece en el manual virtual A continuación encontrarás el procedimiento para realizar la práctica. Debes ver el video que aparece en el manual virtual para que sepas exactamente lo que vas a hacer una vez estés en el laboratorio.



1. Agrega a cada tubo de ensayo 2 ml de cada una de las siguientes sustancias: café o coca cola, jugo de limón o vinagre, shampoo o jabón líquido y leche de magnesia o Milanta y colócalos en la primera fila de la gradilla
2. Repite el paso 1 y coloca los tubos en la segunda fila de la gradilla
3. Haz lo mismo formando una tercera fila
4. En un vaso de precipitados agregue 5 ml de la sustancia que desees (cada grupo debe escoger una sustancia diferente) e introduce el electrodo del pHmetro y registra la medición del pH. Debes lavar el electrodo con agua destilada después de cada medición.
5. Toque cada una de las sustancias de los tubos de la fila 1 de la gradilla con papel tornasol rojo y registre lo que observa.
6. Repita el procedimiento anterior, ahora usando el papel tornasol azul
7. Adicione a cada tubo 1 gota de solución indicador universal y compara con la tabla de colores que viene en el frasco. Registra lo que observas
8. Repite el paso anterior aplicando fenoltaleína a cada tubo de la fila 2 de la gradilla
9. Finalmente realiza el mismo procedimiento agregando una gota de rojo de metilo a cada tubo de la fila 3 de la gradilla y registra lo observado.

FASE EXPERIMENTAL

A continuación registra tus resultados:

Medición del pH con pHmetro

Sustancia	pHmetro

Determinación con el papel tornasol

Sustancia	Papel tornasol azul	Papel tornasol rojo

Determinación con indicadores de pH

Sustancia	Indicador universal	fenolftaleína	Rojo de metilo/naranja de metilo

De acuerdo con lo observado clasifica las sustancias en ácidos o bases según corresponda

Sustancia	Acido	base

FASE DE ANÁLISIS Y CONCLUSIÓN

Resuelve las inquietudes de Anita y ayúdala a solucionar su problema

¿Qué método puede utilizar Anita para determinar el pH actual del agua? ¿Por qué?

Si la hipótesis sobre la lluvia ácida que plantea Anita es cierta, ¿Qué resultados obtendrá con el método que propones para determinar el pH?

¿Por qué la lluvia se vuelve ácida? Explica químicamente lo que ocurre

¿Qué efectos o consecuencias trae consigo la lluvia ácida?

¿Cómo se puede prevenir la lluvia ácida?

Escribe una conclusión de cada uno de los métodos utilizados en esta práctica para determinar el pH

Escribe una conclusión sobre la situación problema de Anita



Anexo 3. Ficha de trabajo práctica “Propiedades y teorías ácido-base”

	INSTITUCION EDUCATIVA COLEGIO SAN LUIS GONZAGA <small>Resolución N° 2425 del 4 de agosto de 2017. Aprobado en Proceso de Evaluación y Acreditación 151.720100217 NCT 800504446 6</small>	
PRÁCTICA DE LABORATORIO DE QUÍMICA GRADO NOVENO PROPIEDADES Y TEORÍAS ÁCIDO BASE		

Situación problema:

Luis, pasea con su madre en el Centro comercial Ventura Plaza y observó a varios niños depositando unas baterías en un contenedor que decía “pilas con el ambiente”. Luis muy curioso preguntó a los niños que hacían y estos contestaron: depositamos aquí las baterías usadas para cuidar el ambiente.

¿Cuidar el ambiente? Preguntó Luis

Sí, respondieron los chicos, las baterías tienen ácidos y metales que causan gran contaminación. Por eso no debemos desecharlas en los contenedores de basura de nuestras casas. Las pilas que se depositan aquí son llevadas a centros de acopio donde se les da un tratamiento adecuado para disminuir la contaminación ambiental.

Luis, quedó con muchas inquietudes...

¿Qué tipo de ácidos tienen las baterías?

¿Qué función cumplen los ácidos en una batería?

¿Qué daños causan los ácidos de las baterías al ambiente?

¿En qué lugares puedo depositar las baterías que ya no sirven?



FASE DE PREPARACIÓN

Ingresar al manual virtual: <https://bit.ly/2iPJfrJ> y completa los espacios en blanco de tu ficha de trabajo

Tu derecho básico de Aprendizaje con esta práctica es:



Evidenciarás tu aprendizaje si:





Antes de realizar la práctica debes conocer algunos conceptos teóricos fundamentales para comprender los fenómenos que observarás en el laboratorio. Para ello responde las siguientes preguntas:

1. Explica el concepto de ácido y base según la teoría de Arrhenius

Acido:

Base:

2. Observa la ecuación que representa los ácidos y bases de Arrhenius que aparece en el manual virtual y con base en ella escribe la reacción de disociación para el ácido clorhídrico (HCl) en solución acuosa y del hidróxido de sodio (NaOH) en agua.

3. Explica el concepto de ácido y base según la teoría de Bronsted y Lowry

Acido:

Base:

4. En la siguiente reacción determina cual es el ácido, base, ácido conjugado y base conjugada

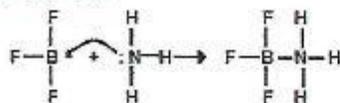


5. Explica el concepto de ácido y base según la teoría de Lewis

Acido:

Base:

7. Observa la siguiente reacción:



La flecha indica cómo se distribuyen los electrones. De acuerdo con la teoría de Lewis, ¿Cuál sustancia actúa como ácido y cual como base según la teoría de Lewis?

Acido:

Base:

Recuerda que para realizar la práctica de laboratorio debes llevar unos materiales. Anótalos y asegúrate de llevarlos a la clase.



A continuación encontrarás el procedimiento para realizar la práctica. Debes ver el video que aparece en el manual virtual A continuación encontrarás el procedimiento para realizar la práctica. Debes ver el video que aparece en el manual virtual para que sepas exactamente lo que vas a hacer una vez estés en el laboratorio.



Los ácidos reaccionan con metales

1. Coloca en una gradilla 5 tubos de ensayo
2. Agrega 3 ml de HCl (ácido clorhídrico) 3N ó al 20% en los primeros 4 tubos y 3 ml de NaOH (hidróxido de sodio) en el tubo numero 5
3. Adiciona al tubo 1, 0,6 gramos de zinc, observa y registra los resultados en la tabla 1
4. Adiciona al tubo 2 un trozo de aluminio, observa y registra los resultados en la tabla 1
5. Adiciona al tubo 3 0,6 gramos de magnesio metálico, , observa y registra los resultados en la tabla 1
6. Adiciona al tubo 4, 0,6 gramos de hierro en polvo, , observa y registra los resultados en la tabla 1
7. Repite el mismo procedimiento para el tubo 5 utilizando el metal que quieras.

➤ Los ácidos y las bases conducen la electricidad

1. Agrega a un beaker 25 ml de ácido clorhídrico +25 ml de agua destilada.
2. En otro beaker agrega 25 ml de ácido acético + 25 ml de agua destilada
3. En un tercer vaso de precipitados agrega 25 ml de NaOH + 25 ml de agua
4. Corta en algún punto el circuito e introduce los cables sin hacer contacto entre ellos dentro de cada una de las soluciones preparadas en los vasos de precipitados.
5. Observa y registra los resultados en la tabla 2.

FASE EXPERIMENTAL

A continuación registra tus resultados:

Los ácidos reaccionan con metales

Tubo No.	Observaciones
1 (HCl)	
2 (HCl)	
3 (HCl)	
4 (HCl)	
5 (NaOH)	

Escribe las reacciones químicas que ocurren en los primeros 4 tubos de ensayo

¿Cuál es el gas que se desprende de la reacción entre un ácido y un metal?

¿Las reacciones en cada uno de los tubos son exotérmicas o endotérmicas? Explica por qué.

Los ácidos y las bases conducen la electricidad

Sustancia	Conduce la electricidad	No conduce la electricidad

¿Cuál de las soluciones anteriores conduce mejor la electricidad?

¿Por qué los ácidos y las bases conducen la electricidad?

¿Qué relación encuentras entre la conductividad de los ácidos y las bases con la teoría de Arrhenius?

FASE DE ANÁLISIS Y CONCLUSIÓN

Luis tiene algunas inquietudes, ayúdale a resolverlas:

¿Qué tipo de ácidos tienen las baterías?

¿Qué función cumplen los ácidos en una batería?

¿Qué daños causan en el ambiente los componentes de las baterías?

¿Qué puedes concluir de la práctica realizada?

Has una reflexión sobre el daño ambiental que genera la inadecuada disposición de las baterías

Anexo 4. Ficha de trabajo práctica “Neutralización”

	<p>INSTITUCION EDUCATIVA COLEGIO SAN LUIS GONZAGA Resolución N° 2455 del 4 de agosto de 2017. Aprobado de Proceder a Unificación Grado Académico 1064F. JS1172000247 MIT 806501444 6</p>	
<p>PRÁCTICA DE LABORATORIO DE QUIMICA GRADO NOVENO NEUTRALIZACIÓN ACIDO BASE</p>		

Situación problema

Algunas células del estómago producen ácido clorhídrico (HCl) uno de los componentes principales del jugo gástrico. La acidez de este órgano es tan alta, que las células que cubren las paredes internas del estómago se renuevan constantemente.

Miranda, salió con sus amigos a comer comida rápida, pero comenzó a sentir un ardor en el estómago y tenía mucho reflujo.



Llegando a su casa, abrió el botiquín para buscar algo que aliviara su acidez, pero había varias pastillas y medicamentos y no sabía que tomar.

Una aspirina pensó... o un acetaminofén... o tal vez buscapina, o leche de magnesia, milanta, ditopax, y si mejor tomo un vaso de leche tibia se dijo así misma... Hay tantos medicamentos...

¿Qué le recomendarías a Miranda para quitar su acidez estomacal?
 Investiga la composición de cada uno de los medicamentos que Miranda tiene en su botiquín y tras realizar la práctica número 3, podrás aconsejar a Miranda adecuadamente.
 Explica lo que sucederá una vez Miranda tome el medicamento adecuado. ¿De qué manera actúa este en el organismo?
 Si muchos de alimentos que consumimos en la dieta diaria son ácidos, ¿Cómo mantiene nuestro organismo el pH de la sangre?

FASE DE PREPARACIÓN

Ingresa al manual virtual: <https://bit.ly/2KhKMBQ> y completa los espacios en blanco de tu ficha de trabajo
 Tu derecho básico de Aprendizaje con esta práctica es:



Evidenciarás tu aprendizaje si:





Antes de realizar la práctica debes conocer algunos conceptos teóricos fundamentales para comprender los fenómenos que observarás en el laboratorio. Para ello responde las siguientes preguntas:

Explica en que consiste el proceso de neutralización, especificando compuestos que reaccionan y productos

Que valores de pII se pueden observar en los reactivos y producto de la reacción de neutralización

En que consiste la titulación

Explica las clases de valoración o titulación

A que se le conoce como punto de equivalencia y como se identifica en la titulación

Realiza los siguientes ejercicios

1. Hallar la normalidad de una solución de HCl, si 30 ml del ácido se neutralizan con 47,5 ml de una solución 0,1 N de NaOH. Utilizando como indicador la fenolftaleína

Cuántos litros de HNO_3 0,75N son necesarios para neutralizar 0,6 litros de Ca(OH)_2 1,3 N?

Explica cómo funciona el indicador fenolftaleína

Recuerda que para realizar la práctica de laboratorio debes llevar unos materiales. Anótalos y asegúrate de llevarlos a la clase.



A continuación encontrarás el procedimiento para realizar la práctica. Debes ver el video que aparece en el manual virtual A continuación encontrarás el procedimiento para realizar la práctica. Debes ver el video que aparece en el manual virtual para que sepas exactamente lo que vas a hacer una vez estés en el laboratorio.



NEUTRALIZACIÓN

1. Coloca en un tubo de ensayo 10 ml de agua y agrega una lenteja de hidróxido de sodio
2. En otro tubo agrega 10 ml de agua y adiciona 20 gotas (1ml) de ácido clorhídrico
3. Mide el pH de cada solución con el papel indicador universal y anótalo en la tabla
4. Ponga la solución de NaOH en el crisol y agrega gota a gota la solución de HCl.
5. Mide el pH nuevamente con el indicador universal y regístralo en la tabla
6. Ponga el crisol a calentar en la plancha calefactora hasta que se evapore el agua. Entonces podrás observar la sal

TITULACIÓN

1. Realiza el montaje para la titulación con la bureta y el soporte universal como aparece en la imagen
2. En un matraz Erlenmeyer agrega 20 ml de solución de HCl, de concentración desconocida. Registra el volumen del ácido en la tabla.
3. Añade 3 gotas del indicador fenolftaleína a la solución ácida y coloca el Erlenmeyer en la base del soporte, debajo de la bureta.
5. Verifica que la llave de la bureta esté en posición horizontal (cerrada) y agrega por la parte superior 40 ml de solución de NaOH, 0,1 N. Anota este volumen y la concentración en la tabla de resultados
6. Abre suavemente la llave de la bureta y comienza a dejar salir gota a gota el NaOH sobre el HCl hasta que la solución cambie de color. En ese momento debes cerrar la llave.
7. Registra el volumen de NaOH gastado en la titulación.
8. Determina el pH de la solución con el papel indicador universal.
9. Calcula la concentración del ácido clorhídrico despejando N_A en la siguiente

FASE EXPERIMENTAL

A continuación registra tus resultados:

Neutralización

pH del ácido	pH de la base	pH del producto	Observaciones

¿Qué ocurre al evaporar la solución neutralizada?

Escribe la ecuación de neutralización que acabas de realizar en el laboratorio

Titulación

Volumen del ácido	Concentración del ácido (cálculo)	Volumen de la base	Concentración de la base	observaciones
pH sustancia valorada		pH sustancia valorante		pH en el punto de equilibrio

FASE DE ANÁLISIS Y CONCLUSIÓN

Ayuda a Miranda a solucionar su problema:

Investiga la composición de cada uno de los medicamentos que Miranda tiene en su botiquín y tras realizar la práctica número 3, podrás aconsejar a Miranda adecuadamente.

Aspirina:

Acetaminofén:

Buscapina:

Leche de magnesia:

Milanta:

Ditopax:

¿Qué le recomendarías a Miranda para quitar su acidez estomacal?

Explica lo que sucederá una vez Miranda tome el medicamento adecuado. ¿De qué manera actúa este en el organismo?

Anexo 5. Ficha de trabajo “Elaboración de un jabón”

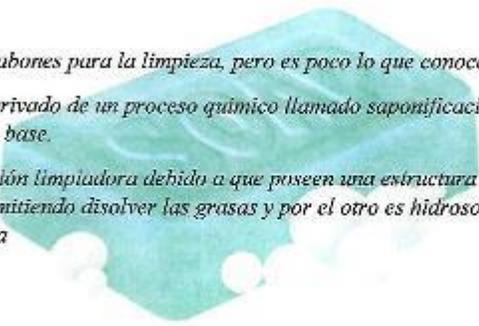
	INSTITUCIÓN EDUCATIVA COLEGIO SAN LUIS GONZAGA <small>Resolución N° 3495 del 4 de agosto de 2017. Aprobado de Prosección a Undécimo Grado Académico DANE 1501720007437 RIT 892501444-G</small>	
PRÁCTICA DE LABORATORIO DE QUÍMICA GRADO NOVENO ELABORACIÓN DE UN JABÓN		

Introducción:

Todos los días utilizamos jabones para la limpieza, pero es poco lo que conocemos de su composición química.

Un jabón es el producto derivado de un proceso químico llamado saponificación en el que intervienen grasas animales o vegetales y una base.

Los jabones ejercen su acción limpiadora debido a que poseen una estructura con doble afinidad. Por un extremo es liposoluble permitiendo disolver las grasas y por el otro es hidrosoluble lo que hace que el jabón se disuelva a su vez en el agua



FASE DE PREPARACIÓN

Ingresar al manual virtual: : <https://bit.ly/2lxk9bR> y completa los espacios en blanco de tu ficha de trabajo
 Tu derecho básico de Aprendizaje con esta práctica es:



Explica la función de las bases en procesos industriales: producción de jabón

Evidenciarás tu aprendizaje si:



Elabora un jabón a partir de la reacción entre un aceite vegetal y una base.



Antes de realizar la práctica debes conocer algunos conceptos teóricos fundamentales para comprender los fenómenos que observarás en el laboratorio. Para ello responde las siguientes preguntas:

En que consiste el proceso denominado saponificación

A partir de la siguiente tabla de saponificación, calcula las cantidades de sosa cáustica (NaOH), y agua necesarias para elaborar un jabón con 500ml de aceite de almendras.

ACEITES GRASOS	VALOR IS NaOH	VALOR IS KOH
Aceite de Oliva	0,136	0,190
Aceite de Girasol	0,137	0,192
Aceite de Aguacate	0,133	0,187
Aceite de Almendras Dulces	0,138	0,192
Manteca de Cacao	0,137	0,193
Manteca de Coco	0,184	0,266
Aceite de Sésamo	0,134	0,187
Aceite de Soja	0,136	0,190
Aceite de Ricino	0,129	0,179
Aceite de Palma	0,146	0,199
Lanolina	0,076	0,106
Aceite de Jojoba	0,066	0,096
Aceite de Germen de Trigo	0,134	0,185
Aceite de Caléndula	0,136	0,190

Cantidad de aceite: _____

Cantidad de NaOH: _____

Cálculo de la cantidad de NaOH

Cantidad de agua: _____

Cálculo de la cantidad de agua

Recuerda que para realizar la práctica de laboratorio debes llevar unos materiales. Anótalos y asegúrate de llevarlos a la clase.



A continuación encontrarás el procedimiento para realizar la práctica. Debes ver el video que aparece en el manual virtual A continuación encontrarás el procedimiento para realizar la práctica. Debes ver el video que aparece en el manual virtual para que sepas exactamente lo que vas a hacer una vez estés en el laboratorio.



1. Coloca en un vaso de precipitados la cantidad de agua (33% de la cantidad de aceite) y adiciona lentamente el hidróxido de sodio (cantidad de aceite x el índice de saponificación). Esta reacción es exotérmica y puede salpicar.
2. Agrega 0.5 g de sal de mesa y revuelve suavemente con la ayuda de una espátula.
3. Adiciona el aceite lentamente y revuelve suavemente y hacia el mismo lado.
4. Calienta esta mezcla en la plancha calefactora hasta ebullición e incuba 1 hora
5. Transcurrida esta incubación, la mezcla comenzará a espesar.
6. Añade la fragancia (15-20g/kg de aceite)
7. Retira del calor y vierte sobre los moldes
8. Desmolda cuando la mezcla adquiera su estado sólido.

FASE EXPERIMENTAL

Elabora un video donde expliques el procedimiento desarrollado en la elaboración del jabón

FASE DE ANÁLISIS Y CONCLUSIÓN

¿Qué puedes concluir sobre esta práctica?



Anexo 6. Ficha de trabajo práctica “soluciones y clases de soluciones”

	<p>INSTITUCION EDUCATIVA COLEGIO SAN LUIS GONZAGA</p> <p>Resolución N° 2155 del 4 de agosto de 2017. Aprobada por Presidencia a Unificación Grado Académico DANE 1541730010247 MIT 050521491-6</p> <p>PRÁCTICA DE LABORATORIO DE QUÍMICA GRADO NOVENO SOLUCIONES Y CLASES DE SOLUCIONES</p>	
---	---	---

Situación problema



Luisa, escuchaba atentamente a su profesora de ciencias hablando sobre algunos ecosistemas acuáticos. En un momento mencionó que "el mar muerto" ubicado en la frontera entre Jordania e Israel, recibe el su nombre porque no hay seres vivos allí, a excepción de algunos microorganismos que se han adaptado a ese medio.

¿Por qué sucede esto? preguntó Luisa.
A lo que su profesora respondió: -esto sucede porque el agua de mar es una solución donde la concentración de sales es muy elevada y los seres vivos no pueden tolerar este ambiente-.
Luisa se preguntó: ¿qué es una solución?
¿Qué clase de solución hay en el mar muerto?
¿Qué relación tiene la concentración con una solución?
¿Cuál es la concentración de sales en el mar muerto y cuál en los demás océanos?
¿Cuál es el nivel de tolerancia de sal en el ser humano y en los peces?



FASE DE PREPARACIÓN

Ingresar al manual virtual: : <https://bit.ly/21xk9bR> y completa los espacios en blanco de tu ficha de trabajo
 Tu derecho básico de Aprendizaje con esta práctica es:



Evidenciarás tu aprendizaje si:





Antes de realizar la práctica debes conocer algunos conceptos teóricos fundamentales para comprender los fenómenos que observarás en el laboratorio. Para ello responde las siguientes preguntas:

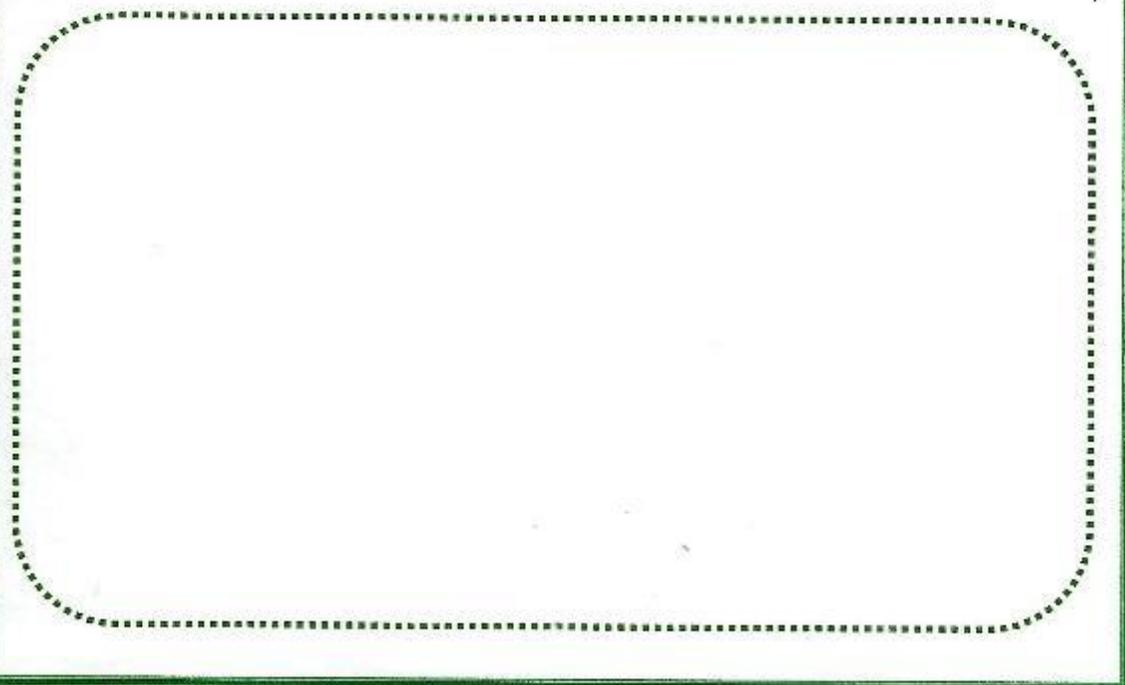
¿En qué consiste una mezcla homogénea?

¿Qué es una solución?

Explica cuáles son los componentes de una solución

Escribe 3 ejemplos de soluciones que podemos encontrar en nuestro entorno

Elabora un mapa conceptual sobre la clasificación las soluciones de acuerdo a la cantidad del soluto



Recuerda que para realizar la práctica de laboratorio debes llevar unos materiales. Anótalos y asegúrate de llevarlos a la clase.



A continuación encontrarás el procedimiento para realizar la práctica. Debes ver el video que aparece en el manual virtual A continuación encontrarás el procedimiento para realizar la práctica. Debes ver el video que aparece en el manual virtual para que sepas exactamente lo que vas a hacer una vez estés en el laboratorio.



1. Rotula 3 vasos de precipitados de 1 a 3
2. Agrega 100 ml de agua a cada vaso
3. Al vaso 1 adiciona una cucharada de jugo en polvo
4. Revuelve con el agitador de vidrio y registra tus observaciones en la ficha de trabajo
5. Adiciona al vaso 2, 3 cucharadas de jugo en polvo
6. Revuelve con el agitador de vidrio y registra tus observaciones en la ficha de trabajo
7. Deposita en el tercer vaso, 5 o más cucharadas de jugo en polvo hasta que el líquido ya no sea capaz de disolver a pesar de la agitación.
8. Registra lo que observas en la ficha de trabajo

FASE EXPERIMENTAL

A continuación registra tus resultados:

No.	Vaso	Cantidad de solvente	Cantidad de soluto	Observaciones	Tipo de solución
1					
2					
3					

FASE DE ANÁLISIS Y CONCLUSIÓN

Ayuda a Luisa a resolver sus inquietudes:

¿Qué es una solución?

¿Qué clase de solución hay en el mar muerto?

¿Cuál es la concentración de sales en el mar muerto y cuál en los demás océanos?

¿Cuál es el nivel de tolerancia de sal en el ser humano y en los peces?

Conclusiones



Anexo 7. Ficha de trabajo practica “factores que afectan la solubilidad”

	<p style="text-align: center;">INSTITUCION EDUCATIVA COLEGIO SAN LUIS GONZAGA</p> <p style="text-align: center;"><small>Resolución N° 2463 del 4 de agosto de 2017. Aprobación de Protocolo a Unidades Básicas Académicas (UBA): 151172000247 MIT 4905DL4-14-6</small></p> <p style="text-align: center;">PRÁCTICA DE LABORATORIO DE QUÍMICA GRADO NOVENO FACTORES QUE AFECTAN LA SOLUBILIDAD</p>	
---	---	---

Situación problema:



Esteban quiere preparar una gelatina. Su madre le da las siguientes instrucciones:

1. calienta una taza de agua
2. Agrega la gelatina en polvo en el agua caliente y revuelve hasta que se disuelva
3. Adiciona una taza más de agua. Esta vez el agua debe estar fría
4. Coloca la gelatina en la nevera hasta que cuaje

Esteban siguió sus instrucciones al pie de la letra pero se pregunta:

¿Por qué no solo agregar la gelatina en polvo al agua fría y colocar en el refrigerador?

FASE DE PREPARACIÓN

Ingresar al manual virtual: <https://bit.ly/2rQ37hY> y completa los espacios en blanco de tu ficha de trabajo

Tu derecho básico de Aprendizaje con esta práctica es:



Evidenciarás tu aprendizaje si:





Antes de realizar la práctica debes conocer algunos conceptos teóricos fundamentales para comprender los fenómenos que observarás en el laboratorio. Para ello responde las siguientes preguntas:

Explica de qué forma se relacionan los siguientes factores con la solubilidad:

Temperatura:

Presión:

Naturaleza del soluto y el solvente:

Estado de subdivisión:

Estado de agitación:

De acuerdo con la gráfica de solubilidad contra temperatura que aparece en el manual virtual determine:

Solubilidad del NaNO_3 a los 10°C _____

Solubilidad del NaCl a los 50°C _____

A que temperatura el NaCl y el KCl presentan la misma solubilidad _____

Compuesto que presenta menor solubilidad a 10°C _____

Compuesto que presenta mayor solubilidad a 60°C _____

Cuál de las sustancias requiere menor temperatura _____

Recuerda que para realizar la práctica de laboratorio debes llevar unos materiales. Anótalos y asegúrate de llevarlos a la clase.



A continuación encontrarás el procedimiento para realizar la práctica. Debes ver el video que aparece en el manual virtual A continuación encontrarás el procedimiento para realizar la práctica. Debes ver el video que aparece en el manual virtual para que sepas exactamente lo que vas a hacer una vez estés en el laboratorio.



INFLUENCIA DE LA AGITACIÓN EN LA SOLUBILIDAD

1. Agregue 10 ml de agua a 2 tubos de ensayo
2. Adicione 1 cucharadita de azúcar a cada tubo
3. Agite vigorosamente uno de los tubos y el otro déjelo en reposo

INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA EN LA SOLUBILIDAD

1. Tome 2 tubos de ensayo y agregue a cada uno 10 ml de agua
2. Caliente uno de los tubos en baño maría por 5 minutos
3. Agregue 1 gramo de sulfato de cobre pentahidratado al tubo en caliente
4. Agregue 1 gramo de sulfato de cobre pentahidratado al tubo en frío

INFLUENCIA DEL TAMAÑO DE LAS PARTÍCULAS EN LAS SOLUCIONES

1. Agregue 20 ml de agua a 2 vasos de precipitados
2. A un vaso adicione un trozo de panela
3. Al otro vaso agregue 1 cucharada de panela pulverizada
4. Agite durante 15 segundos

INFLUENCIA DE LA NATURALEZA DE LOS COMPONENTES DE LA SOLUCIÓN

1. Agregue a un tubo de ensayo 2 ml de alcohol y al otro tubo 2 ml de xilol
2. Adicione a cada tubo 0.5 g de cloruro de sodio (sal común)
3. Agite y registre los cambios producidos

FASE EXPERIMENTAL

A continuación registra tus resultados:

1. INFLUENCIA DE LA AGITACIÓN EN LA SOLUBILIDAD

¿Qué diferencia hay entre la solubilidad en el tubo que se agitó y en el que dejó en reposo?

2. INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA EN LA SOLUBILIDAD

¿En cuál de los tubos se disuelve la sal más rápido? ¿Por qué?

3. INFLUENCIA DEL TAMAÑO DE LAS PARTÍCULAS EN LAS SOLUCIONES

¿Qué diferencia hay entre la solubilidad de la panela en bloque y la panela pulverizada? Explica tu respuesta

4. INFLUENCIA DE LA NATURALEZA DE LOS COMPONENTES DE LA SOLUCIÓN

¿En cuál de los dos solventes tuvo mayor solubilidad la sal? ¿Por qué?

FASE DE ANÁLISIS Y CONCLUSIÓN

Explica a Esteban que factores intervienen en la solubilidad de la gelatina, ¿por qué debe seguir los pasos que le indicó su mamá?

Escribe otras situaciones en donde se evidencien efecto de los factores que determinan la solubilidad

Que puedes concluir de esta práctica

Anexo 8. Ficha de trabajo practica “Concentración de soluciones”

	INSTITUCION EDUCATIVA COLEGIO SAN LUIS GONZAGA <small>Resolución N° 2455 del 1 de agosto de 2017. Aprobado de Preescolar a Undécimo Grado Académico DANE 154173030247 MIT 8.01501444 6</small>	
CONCENTRACIÓN DE SOLUCIONES EXPRESADAS EN UNIDADES FÍSICAS		

Situación problema:

La concentración salina de los glóbulos rojos de la sangre humana se encuentra a una concentración de 0,9%, por eso el suero fisiológico que le inyectan a las personas en los hospitales posee una concentración de NaCl (cloruro de sodio) igual a la de la sangre; es decir 0,9%. A esto se le llama solución isotónica.

Daniel se encuentra en el hospital y la enfermera le inyecta una solución fisiológica de cloruro de sodio 0,9%. Qué pasaría a los glóbulos rojos de Daniel si le colocan una solución de una concentración de 2% de NaCl?

¿Qué pasaría si la concentración de la solución fuera de 0,15% de NaCl?

¿En una solución salina fisiológica que sustancia corresponde al soluto y cual al solvente?

¿Si el volumen de la bolsa de solución salina que le colocaron a Daniel es de 500 ml. ¿Qué cantidad corresponde al soluto y que cantidad de solvente hay en ella?



Ingresar al manual virtual: <https://bit.ly/2InqTgw> y completa los espacios en blanco de tu ficha de trabajo

Tu derecho básico de Aprendizaje con esta práctica es:



Evidenciarás tu aprendizaje si:





Antes de realizar la práctica debes conocer algunos conceptos teóricos fundamentales para comprender los fenómenos que observarás en el laboratorio. Para ello responde las siguientes preguntas:

8. ¿Escribe las formas de expresión de la concentración de una solución en unidades físicas? Indica que relaciona cada una de ellas y su fórmula

- c. ¿Qué volumen de disolución debemos preparar con 500 mL de alcohol para que la solución resultante tenga un 40% en volumen de alcohol? (Rta= 1.250 mL)
- d. Una botella contiene 750 mL de agua azucarada que contiene un 60% de azúcar. Calcula cuántos gramos de azúcar contiene. (Rta= 450g)
- e. Se disuelven 50 gramos de alcohol etílico ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$) en 150 g de agua. ¿Cuál es el porcentaje en masa de la solución? (Rta: 25%)
- f. Una solución de ácido clorhídrico (HCl) acuosa, tiene una concentración de 37.9 % m/m. ¿Cuántos gramos de esta solución contendrán 5.0 g de ácido clorhídrico?. (Rta: 13.2 g).
- g. ¿Qué concentración en % m/m tendrá una solución preparada con 20 g de NaCl (cloruro de sodio, sal común) y 200 g de agua?. (Rta: 9.09 % m/m).

Recuerda que para realizar la práctica de laboratorio debes llevar unos materiales. Anótalos y asegúrate de llevarlos a la clase.



A continuación encontrarás el procedimiento para realizar la práctica. Debes ver el video que aparece en el manual virtual A continuación encontrarás el procedimiento para realizar la práctica. Debes ver el video que aparece en el manual virtual para que sepas exactamente lo que vas a hacer una vez estés en el laboratorio.



PREPARACIÓN DE UNA SOLUCIÓN DE CLORURO DE SODIO EXPRESADA EN %p/p

- Mide la masa de un vidrio de reloj en la balanza
- Añade 4 gramos de cloruro de sodio NaCl, sin contar la masa del vidrio de reloj.
- Pesa un vaso de precipitados y sobre este valor agrega 100 g de agua
- Disuelve los 4 gramos de cloruro de sodio en los 100 gramos de agua
- ¿Cuál es la concentración de la solución preparada?

PREPARACIÓN DE UNA SOLUCIÓN DE SULFATO DE COBRE EXPRESADA EN %m/v

- Mide la masa de un vidrio de reloj en la balanza
- Agrega 6 gramos de sulfato de cobre II CuSO_4
- Disuelve el sulfato de cobre en 20 ml de agua destilada
- Agrega esta solución a un balón aforado de 50 ml y completa el aforo con agua destilada.
- Determina la concentración de la solución expresada en %

PREPARACIÓN DE UNA SOLUCIÓN DE ACIDO ACÉTICO EXPRESADA EN %V/V

- Vierte 3 ml de ácido acético glacial en un balón aforado de 100 ml
- Agrega agua hasta el completar el aforo
- Calcula la concentración de la solución preparada.

FASE EXPERIMENTAL

A continuación registra tus cálculos de la concentración de cada una de las soluciones preparadas:

1. **PREPARACIÓN DE UNA SOLUCIÓN DE CLORURO DE SODIO EXPRESADA EN %p/p**

2. **PREPARACIÓN DE UNA SOLUCIÓN DE SULFATO DE COBRE EXPRESADA EN %m/v**

3. **PREPARACIÓN DE UNA SOLUCIÓN DE ACIDO ACÉTICO EXPRESADA EN %V/V**

FASE DE ANÁLISIS Y CONCLUSIÓN

Soluciona las preguntas de la situación problema:

¿Qué pasaría a los glóbulos rojos de Daniel si le colocan una solución de una concentración de 2% de NaCl?

¿Qué pasaría si la concentración de la solución fuera de 0,15% de NaCl?

¿En una solución salina fisiológica que sustancia corresponde al soluto y cual al solvente?

Si el volumen de la bolsa de solución salina que le colocaron a Daniel es de 500 ml y la concentración de 0.9%.
¿Qué cantidad corresponde al soluto y que cantidad de solvente hay en ella?

Conclusiones:

Anexo 9. Ficha de trabajo práctica “Elaboración de una loción”

	<p>INSTITUCIÓN EDUCATIVA COLEGIO SAN LUIS GONZAGA Resolución N° 2455 del 4 de agosto de 2017. Aprobado de Preescolar a Undécimo Grado Académico DANE ISP1172000247 MIT 892504111-6</p>	
<p>PRACTICA DE LABORATORIO DE QUÍMICA NOVENO GRADO ELABORCIÓN DE UNA LOCIÓN</p>		

Introducción

La palabra perfume proviene del latín per, «por» y fumare, «a través del humo» hacia referencia, en tiempos muy antiguos, a la sustancia aromática que desprendía un humo fragante al ser quemada.

El perfume es una mezcla que contiene sustancias aromáticas, pudiendo ser éstas aceites esenciales naturales o esencias sintéticas; un disolvente que puede ser sólido o líquido (alcohol en la mayoría de los casos) y un fijador, utilizado para proporcionar un agradable y duradero aroma a diferentes objetos pero, principalmente al cuerpo humano.



FASE DE PREPARACIÓN

Ingresar al manual virtual: <https://bit.ly/2Irk9bR> y completa los espacios en blanco de tu ficha de trabajo
 Tu derecho básico de Aprendizaje con esta práctica es:



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

Evidenciarás tu aprendizaje si:



Elabora un producto (perfume) a partir del concepto de solución



Antes de realizar la práctica debes conocer algunos conceptos teóricos fundamentales para comprender los fenómenos que observarás en el laboratorio. Para ello responde las siguientes preguntas:

Indica la función que cumple cada uno de los componentes utilizados en la elaboración de un perfume

El perfume es una mezcla homogénea que forma una solución. Indica cual componente representa al soluto y cual al solvente

Soluto: _____

Solvente: _____

Recuerda que para realizar la práctica de laboratorio debes llevar unos materiales. Anótalos y asegúrate de llevarlos a la clase.



A continuación encontrarás el procedimiento para realizar la práctica. Debes ver el video que aparece en el manual virtual A continuación encontrarás el procedimiento para realizar la práctica. Debes ver el video que aparece en el manual virtual para que sepas exactamente lo que vas a hacer una vez estés en el laboratorio.



1. Prepara en una probeta de 100 ml una solución de alcohol de la siguiente forma: 67,5 ml de alcohol desodorizado + 1,5 ml de almizcle y 1 ml de dipropilenglicol.
2. Adiciona 30 ml de extracto del aroma que prefieras.
3. Revuelve suavemente con el agitador de vidrio
4. Trasvasa al frasco de vidrio de 1 onza y tapa

FASE EXPERIMENTAL

Elabora un video donde expliques el procedimiento desarrollado en la elaboración de un perfume

FASE DE ANÁLISIS Y CONCLUSIÓN

¿Qué puedes concluir sobre esta práctica?



APENDICES

Apéndice A

Encuesta de percepción de los estudiantes frente a las prácticas de laboratorio

PERCEPCION DE LOS ESTUDIANTES DEL COLEGIO SAN LUIS GONZAGA FRENTE A LAS
PRACTICAS DE LABORATORIO

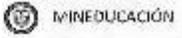
A continuación encontraras una serie de preguntas sobre tu experiencia en el laboratorio de química de tu institución; respóndelas de la manera más objetiva.

1. ¿hiciste o haces trabajos experimentales en química?
Sí X No _____
2. ¿Cuántas prácticas de laboratorio hiciste el año anterior?
Entre 0-3 X entre 4-7 _____ más de 7 _____
3. ¿te gusta cuando las clases son prácticas?
Sí X No _____ ¿por qué?
Facilita el modo de aprender y no aburre
4. ¿El trabajo práctico se relaciona con lo que estudias en las clases teóricas?
Sí X No _____
5. ¿Cómo crees que aprendes mejor?
Leyendo _____ Viendo X manipulando X escuchando _____
6. ¿Encuentras alguna aplicabilidad entre lo que experimentas y tu vida cotidiana?
Sí _____
No X ¿porque? no veo que pueda aplicar lo que aprendo en el laboratorio en mi vida cotidiana de ahora
7. ¿participaste en la elaboración de actividades de laboratorio o trabajan con guías ya elaboradas?
Siempre la profesora nos trajo guías elaboradas
8. ¿por lo general lees la guía de laboratorio antes de la práctica?
Sí X No _____ ¿por
que? me ayuda a guarme en la practica y desempeño del experimento.
9. ¿Las indicaciones del trabajo a realizar en el laboratorio son claras en la guía presentada?
Sí _____ No _____ algunas veces X ¿por
qué? aveces que no entendia algunos terminos utilizados en la guia
10. ¿Cómo son las guías de laboratorio que utilizan en tu colegio?
impresas en papel, y explicaciones con dibujos (poras)
11. ¿Cómo crees que deben presentarse las indicaciones que orientan la práctica de laboratorio?
con totoriales basicos
12. ¿Qué dificultades has encontrado al realizar el trabajo práctico?
La disciplina y seriedad de los alumnos

Apéndice B. Modelo de diario pedagógico

	INSTITUCION EDUCATIVA COLEGIO SAN LUIS GONZAGA		
	Resolución N° 2455 del 4 de agosto de 2017. Aprobado de Preescolar a Undécimo Grado Académico DANE 154172000247 NIT 890501444-6		
	MANUAL VIRTUAL PARA EL FORTALECIMIENTO DE LA COMPETENCIA USO COMPRENSIVO DEL CONOCIMIENTO CIENTÍFICO DIARIO PEDAGÓGICO		
Actividad:		Fecha:	Grado:
DBA:		EVIDENCIA DE APRENDIZAJE	
OBSERVACIÓN	REFLEXIÓN	ACCIÓN	

Apéndice C. Consentimiento informado al rector de la institución



Lugar y Fecha: Chinácota 06 de febrero de 2018.

Rector

JOSE GREGÓRIO BAUTIST RICO

Institución Educativa Colegio San Luis Gonzaga

VENTANILLA ÚNICA DE CORRESPONDENCIA

07 FEB 2018 HORA: 10:00 AM

RADICADO: _____ FOLIOS: _____

El recibido de este documento NO significa su aceptación

Saludo cordial.

Atendiendo a la investigación educativa que se adelanta para fines académicos, bajo la dirección y coordinación de la docente ELVIRA TIRADO SANTAMARIA del programa de Educación de la Universidad Autónoma de Bucaramanga - UNAB y la estudiante MAGRET CASTRO SALAZAR, postulante a obtener el título de Magister en Educación, solicito su consentimiento mediante el siguiente documento, que tiene como finalidad contar con su autorización en la utilización del nombre de la institución y la aplicación de los instrumentos pedagógicos para el proyecto de grado titulado: MANUAL VIRTUAL DE LABORATORIO COMO ESTRATEGIA PARA EL FORTALECIMIENTO DE LA COMPETENCIA USO COMPRENSIVO DEL CONOCIMIENTO CIENTIFICO EN LA ASIGNATURA DE QUIMICA EN ESTUDIANTES DE NOVENO GRADO DEL COLEGIO SAN LUIS GONZAGA

Las actividades implementadas como parte del proyecto de investigación consisten de prácticas experimentales a partir de un manual virtual publicado en una página web a la cual ingresaran los estudiantes del grado 9 °02, para lo cual requieren el acceso a biblioteca, computadores, instalaciones, material y equipos del laboratorio; mismos que serán utilizados de manera responsable. Las observaciones, resultados y consideraciones que se deriven de este proyecto, sólo serán de conocimiento y manejo de la persona responsable del mismo y utilizados como insumo de la situación problemática planteada.

Agradezco de antemano su respuesta positiva en el apoyo a la investigación educativa, considerando su firme propósito por una educación de calidad para todos.

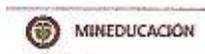
Magret Castro Salazar

Magret Castro Salazar

C.c. 37335600

Apéndice D

Consentimiento informado a padres de familia



CONSENTIMIENTO INFORMADO PADRES O ACUDIENTES DE ESTUDIANTES

Institución Educativa: INSTITUCION EDUCATIVA COLEGIO SAN LUIS GONZAGA Código DANE: 154172000247 Municipio: CHINÁCOTA Docente Investigador: MAGRET CASTRO SALAZAR CC: 37335600

Cordial saludo,

El propósito del presente documento es brindar información acerca del proyecto de investigación titulado: "MANUAL VIRTUAL DE LABORATORIO COMO ESTRATEGIA PARA EL FORTALECIMIENTO DE LA COMPETENCIA USO COMPRENSIVO DEL CONOCIMIENTO CIENTIFICO EN LA ASIGNATURA DE QUIMICA EN ESTUDIANTES DE NOVENO GRADO DEL COLEGIO SAN LUIS GONZAGA".

A su vez solicitar aprobación para que su hijo/a Mariangeles Villamizar Asdila participe en la implementación del mismo. El estudio estará bajo la orientación de la docente MAGRET CASTRO SALAZAR estudiante de la Maestría en Educación la Universidad Autónoma de Bucaramanga. Durante este semestre se implementarán proyectos pedagógicos de aula.

Con la firma de este consentimiento usted autoriza los procedimientos citados a continuación:

1. Implementar actividades pedagógicas para el fortalecimiento de la competencia uso comprensivo del conocimiento científico en los estudiantes del grado noveno.
2. Facilitar el acceso de mi hijo (a) a internet para la preparación de las prácticas de laboratorio, así como del descargue de la ficha de trabajo
3. Contribuir con la adquisición del material que mi hijo (a) requiera para la realización de las prácticas de laboratorio y que no sea suministrado por la institución. Este material solo hace referencia a elementos o ingredientes caseros. Bajo ninguna circunstancia se pedirá al estudiante que proporcione instrumentos de laboratorio o reactivos, salvo que durante la práctica estos sean averiados por el mismo estudiante en cuyo caso tendrá que responder por el bien material al igual que se realiza con cualquier bien de la institución.
4. Las fotografías o videos en los que aparezca su hijo(a) durante la realización de actividades escolares grupales o individuales puedan ser publicadas en una página web, informes o presentaciones del proyecto.
5. La aplicación de los cuestionarios (tests) contará con total confidencialidad, solo serán de conocimiento y manejo de la persona responsable del proyecto y utilizados como insumo para contribuir a un mejor desarrollo emocional, social y cognitivo de su hijo(a).

Me comprometo a acompañar a mi hijo (a) en el proceso, apoyándolo en los compromisos escolares requeridos. Participar en el proyecto no genera riesgos, costos, ni efectos indeseados para usted ni para los niños y niñas, al contrario, obtendrá como beneficio que redunde en la calidad de la educación.

Si está de acuerdo con lo informado, por favor firmar y aportar los datos solicitados.

Marisda Asdila Ortega

Nombre completo

3205093706

Teléfono de contacto y/o correo electrónico

Marisda Asdila Ortega

Firma

Apéndice E

Consentimiento informado recomendaciones para la práctica

RECOMENDACIONES PARA LA PRACTICA DE LABORATORIO

Durante esta práctica manipularás ácidos y bases que son corrosivos, por lo tanto debes tener mucho cuidado, por lo tanto:

1. No juegues con los reactivos, puedes provocar un accidente
2. No huelas directamente estas sustancias, puedes lastimar tu mucosa nasal
3. No realices mezclas entre reactivos ni sustancias que no estén indicadas en la guía de laboratorio.
4. Evita el contacto directo con ácidos y bases, puedes quemarte la piel
5. No debes sacar los tubos de ensayo de las gradillas
6. Utiliza los materiales de seguridad como tapabocas, bata y gafas protectoras
7. Durante las reacciones se desprenden vapores que pueden causar irritación, por lo tanto no te acerques demasiado a los tubos de ensayo
8. Está prohibido el uso de estas sustancias en contra de sí mismo o de otro compañero.
9. En caso de accidente, o de presentar mareo, dolor de cabeza o cualquier situación extraordinaria, informar inmediatamente a la profesora. (Las quemaduras con ácidos y bases tienen un tratamiento especial)

Afirmo que he leído las recomendaciones anteriores y que entiendo la precaución que requiere el trabajo con estas sustancias.

En constancia de lo anterior me comprometo a asumir un comportamiento responsable durante el desarrollo de la práctica.

MARIA JOSE CERRETO 1009837156

Firma y documento de identificación

Mariangeles Villamizar 1005000156

Firma y documento de identificación

Israel Enrique Nino Lecu.

Firma y documento de identificación

Apéndice F. Currículum Vitae

MAGRET CASTRO SALAZAR

Magret Castro Salazar, identificada con cédula de ciudadanía 37'335.600 de Ocaña, nació el 30 de noviembre de 1980 en Ocaña, Norte de Santander. Realicé mis estudios de pregrado en la Universidad de Pamplona donde obtuve el título de Bacterióloga y laboratorista clínico en el año 2008.

Posteriormente realicé una especialización en Práctica pedagógica universitaria en la universidad Francisco de Paula Santander de Cúcuta y me vinculé al magisterio en el año 2015, desempeñándome como docente de ciencias naturales química en la institución educativa Colegio San Luis Gonzaga del municipio de Chinácota donde laboro actualmente.

Mi experiencia como docente de estudiantes de grados noveno, décimo y once ha sido enriquecedora, un constante aprendizaje y la búsqueda del mejoramiento personal y profesional, razón por la cual me postulé al programa Becas para la Excelencia del Ministerio de Educación Nacional, como candidata a magister en educación de la Universidad Autónoma de Bucaramanga.

Apéndice G. Galería fotográfica





