

Los talleres participativos como estrategia pedagógica para fortalecer las competencias específicas del área de química en los estudiantes del grado 10 de la Institución Educativa

Agropecuaria Félix María Ortiz de Itaibe Páez Cauca



Juan Carlos Barbosa Aponte

Universidad del Cauca

Facultad de Ciencias Naturales, Exactas y de la Educación

Maestría en Educación

Popayán

2023

Los talleres participativos como estrategia pedagógica para fortalecer las competencias específicas del área de química en los estudiantes del grado 10 de la Institución Educativa

Agropecuaria Félix María Ortiz de Itaibe Páez Cauca

Trabajo presentado como requisito para optar al título de Magister en Educación

Línea de Investigación – Enseñanza de las Ciencias y Tecnología

Juan Carlos Barbosa Aponte

Directora

Mg. María del Socorro Aguirre Ruiz

Universidad del Cauca

Facultad de Ciencias Naturales, Exactas y de la Educación

Maestría en Educación

Popayán

2023

Nota de aceptación

Directora: _____

Mg. María del Socorro Aguirre Ruiz

Jurado: _____

Mg. Julián Ortiz Franco

Jurado: _____

Mg. Niny Johanna Potosí

Lugar y fecha de sustentación: Popayán, 10 de febrero de 2023

Dedicatorias

Este trabajo lo dedico a mi familia, quienes me han brindado su ayuda para poder llegar a esta instancia, por su apoyo incondicional para seguir adelante y poder finalizar mis estudios, especialmente a mi hijo Hamilton Julián por su inmensa colaboración en el inicio de la propuesta.

A todas aquellas personas que de una u otra forma fueron una guía en este camino para culminarlo con éxito.

Agradecimientos

Agradezco:

A los estudiantes del grado décimo Institución Educativa Agropecuaria Félix María Ortiz, por el trabajo dentro y fuera del aula.

A la directora del trabajo de grado, María del Socorro Aguirre Ruiz, por su gran aporte, por su compromiso y por la paciencia para sacar adelante el proyecto.

Al grupo de docentes de maestría de la Universidad del Cauca que pusieron a disposición sus valiosos conocimientos.

A Marilyn y Yamileth por su valiosa ayuda.

Contenido

Capítulo I Aspectos Generales del Proyecto.....	19
1.1 Planteamiento del problema.....	19
1.2. Formulación del problema.....	21
1.3 Justificación.....	21
1.4 Antecedentes.....	23
1.4.1 Antecedentes Nacionales.....	23
1.4.2 Antecedentes Internacionales.....	26
1.5 Objetivos.....	28
1.5.1. Objetivo General.....	28
1.5.2. Objetivos Específicos.....	28
1.6. Caracterización del Contexto.....	28
Capitulo II Referentes Conceptuales.....	37
2.1 Área de Química.....	37
2.2 Estándares Básicos de Competencias en el Area de Química del Grado Décimo.....	46
2.3 Competencias en Ciencias Naturales y Química.....	50
2.3.1 Competencias Generales.....	51
2.3.2 Competencias específicas.	51

2.3.2.1. “Identificar.....	52
2.3.2.2 “Indagar.....	52
2.3.2.3. “Explicar.....	53
2.3.2.4. “Comunicar.....	53
2.3.2.5. “Trabajar en equipo.....	53
2.3.2.6. Disposición para reconocer la dimensión social del conocimiento.	53
2.3.2.7. Disposición para aceptar la naturaleza cambiante del conocimiento.....	54
2.4 Estrategia pedagógica.....	54
2.5. Los Talleres de Participación.....	55
Capítulo III Referentes metodológicos.....	56
3.1 Tipo de investigación.....	56
3.2 Enfoque.....	56
3.3 Método.....	57
3.4 Población y muestra.....	58
3.5. Técnicas e Instrumentos de Recolección de la Información.....	58
3.5.1 Observación Participante.....	58
3.5.2 Pre test y Pos test.....	59
3.5.3 Grupos de discusión.....	59

	8
3.5.4 Cuestionario tipo Likert.....	59
3.5.5 El Diario de Campo.....	59
3.5.6. Ficha de Lectura.....	60
3.6. Diseño Metodológico.....	60
3.6.1. Fase 1 Reconociendo las Competencias Específicas en el Area de Química.....	60
3.6.2. Fase 2: Los Talleres Participativos una Estrategia para Fortalecer las Competencias Específicas.....	60
3.6.2.1 Etapa Diagnostica.....	61
3.6.2.2. Etapa de Lectura, Análisis y Discusión del Tema.....	61
3.6.2.3. Etapa de Experimentación.....	62
3.6.2.4. Etapa Análisis, Sustentación y Discusión de Resultados.....	62
3.6.3. Fase 3: Poco a Poco Fortalezco mis Competencias Específicas en Ciencias Naturales	62
Capitulo IV Análisis y Resultados.....	64
4.1 Fase 1: Reconociendo las competencias específicas.....	67
4.1.1 Las Competencias Específicas de Química para Estudiantes del Grado 10 desde el Ministerio de Educación Nacional.....	76
4.1.2 Las competencias halladas para estudiantes del grado 10 desde el PECA de la Institución Educativa y Malla curricular de la I.E.A. Félix María Ortiz.....	81

4.1.3 Las Competencias Específicas de Química para Estudiantes del Grado 10 desde el Plan de área.....	84
4.2 Fase 2 Los Talleres Participativos como Estrategia para Fortalecer las Competencias Específicas.	86
Taller N° 1: Ácidos y bases.....	86
Etapa diagnostica.....	87
Etapa 2: Lectura, análisis y discusión del tema.....	99
Etapa 3: Experimentación.....	104
Etapa 4 Análisis y discusión de resultados.....	107
Taller 2 pH y p OH, indicadores y neutralización.....	108
Etapa 1 Diagnostica.....	108
Etapa 2: Lectura, análisis y discusión del tema.....	114
Etapa 3 Experimentación.....	116
Etapa 4 Análisis y discusión de resultados.....	119
4.3 Fase 3 Poco a poco Fortalezco mis Competencias Específicas en Ciencias Naturales.....	121
5. Conclusiones.....	136
6. Recomendaciones.....	137
Bibliografía.....	138

Índice de Tablas

Tabla 1 Resultados de las Pruebas saber 11 en el Departamento del Cauca y demás Departamentos en el 2018.....	20
Tabla 2 Grado Décimo Eje Temático Reacciones Químicas-Primer Periodo.....	39
Tabla 3 Grado Décimo Eje Temático N°2 Soluciones Químicas-Segundo Periodo.....	40
Tabla 4 Grado Décimo Eje Temático N°3 Estequiometria Química- Tercer periodo.....	41
Tabla 5 Grado Décimo Eje Temático N°4 Gases y Ácidos-bases y equilibrio iónico del agua.....	42
Tabla 6 Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales y Química para el Grado Décimo y Once.....	48
Tabla 7 Matriz de Análisis Según los Objetivos y Fases Metodológicas.....	64
Tabla 8 Periodos y ejes Temáticos Desarrollados Teniendo en Cuenta los Estándares y contenidos para Química del Grado Décimo.....	69
Tabla 9 Eje Temático: Estequiometria Química.....	70
Tabla 10 Periodos y Ejes Temáticos Desarrollados Teniendo en Cuenta los Contenidos y las Competencias del Ministerio de Educación Nacional.....	77
Tabla 11 Eje Temático: Estequiometria Química-Tercer y Cuarto Periodo.....	78
Tabla 12 Contenidos y Competencias del PECA y de la Malla Curricular por Periodos y Ejes Temáticos.....	81

Tabla 13 Contenidos y competencias del PECA y de la Malla Curricular por Periodos y Ejes Temáticos-2.....	82
Tabla 14 Matriz de Análisis.....	86
Tabla 15 Niveles de competencias.....	89
Tabla 16 Cuestionario de Saberes Previo.....	93
Tabla 17 Respuestas previas a pregunta 1.....	94
Tabla 18 Respuestas previas, pregunta 2.....	95
Tabla 19 Conceptos previos (Pregunta 3).....	97
Tabla 20 Análisis Etapa Diagnostica (conocimientos previos) Taller 1.....	98
Tabla 21 Cuestionario de saberes previos.....	108
Tabla 22 (respuestas iniciales pregunta 4).....	109
Tabla 23 (Respuestas iniciales pregunta 5).....	109
Tabla 24 Respuestas iniciales pregunta 6.....	110
Tabla 25 Análisis etapa diagnostica (Conocimientos previos) Taller 2.....	111
Tabla 26 Concepto de ácido (Respuestas finales, pregunta # 1.).....	122
Tabla 27 Concepto de Base Pregunta 2.....	123
Tabla 28 Respuestas finales Pregunta 3.....	124
Tabla 29 Matriz de evaluación de evaluación (Pos test) Taller 1.....	125
Tabla 30 Respuestas finales taller 2 (Pregunta 4).....	128

Tabla 31 Respuestas finales (pregunta 5) ¿Qué es un indicador químico?.....	129
Tabla 32 Respuestas finales (pregunta 6) ¿Que son soluciones neutras?.....	130
Tabla 33 Respuestas finales (pregunta 6) ¿Que son soluciones neutras?.....	130
Tabla 34 Matriz de análisis: Talleres participativos.....	134

Índice de figuras

Figura 1 Panorámica de la I.E.A. Félix María Ortiz	29
Figura 2 Localización del Proyecto.....	29
Figura 3 Identificación de Sedes.....	30
Figura 4 Panorámica de Itaibe.....	31
Figura 5 Estudiantes y Docente.....	32
Figura 6 Entrada al Corregimiento de Itaibe	32
Figura 7 Puente Viejo que Comunica con el Departamento del Huila.....	33
Figura 8 Productos Agrícolas de Itaibe.....	34
Figura 9 Cosechas de Maíz y Plátano.	35
Figura 10 Ejes Temáticos de Química del grado 10 - Institución Agropecuaria Félix María Ortiz.....	67
Figura 11 Competencias Específicas en el Área de Ciencias Naturales.....	72
Figura 12 Aplicación prueba diagnóstica Taller N°1.....	91
Figura 13 Talleres participativos.....	92
Figura 14 Concepto Inicial de Ácido.....	95
Figura 15 Concepto Inicial, ¿Que es una base?	96
Figura 16 Concepto Inicial de cómo se determina el carácter ácido y básico de unas sustancias?	97
Figura 17 Lectura ácidos.....	101
Figura 18 Lectura bases.....	102
Figura 19 Estudiantes realizan lectura.....	103
Figura 20 Lectura, Análisis y Discusión del tema Taller N°1.....	103

Figura 21 Estudiantes Clasificando Sustancias en Ácidos y Bases.....	105
Figura 22 Estudiantes en Análisis y Discusión.....	107
Figura 23 Hidrogeniones vs hidroxilos.....	115
Figura 24 Estudiantes Preparando Muestras para Hallar PH.	116
Figura 25 Estudiantes Clasificando Sustancias de Acuerdo a su PH por el Color.....	117
Figura 26 Escala de PH.....	117
Figura 27 Estudiantes Exponiendo Resultados.	119
Figura 28 Estudiantes y docente de Agrícola prepa sustancias con pH determinados en invernadero.....	120
Figura 29 Estudiante exponiendo resultados en el aula de clases.....	120
Figura 30 Concepto Finales de Ácido.....	123
Figura 31 Concepto Final de Base.....	124
Figura 32 Concepto Final de p H y p OH.....	125

Anexos

Anexo A. Cuestionario de saberes previos (Pretest- pos test)	144
Anexo B. Cuestionario tipo Likert	145
Anexo C. Diario de campo.....	157
Anexo D. Formato ficha de lectura.....	148
Anexo E. Resultado encuesta Likert.....	149
Anexo F. Lecturas para talleres	150
Anexo G. Acta de consentimiento informado.....	154
Anexo H. Ejemplo malla curricular química grado decimo	155

Resumen

Los talleres participativos como estrategia pedagógica para fortalecer las competencias específicas del área de química en los estudiantes del grado 10 de la Institución Educativa Agropecuaria Félix María Ortiz de Itaibe Páez Cauca, quiso propiciar el fortalecimiento de las competencias básicas en el área en mención, a través de sus propios trabajos y aportes dentro del aula de clase, para lograr una transformación social en el contexto en el que se desenvuelven haciéndolos más críticos de sus potencialidades creativas para enfrentar con conocimiento sus propias realidades. Si la ciencia no es un conjunto acabado de verdades definitivas e inamovibles, su enseñanza no puede tampoco consistir en la transmisión de conocimientos que los alumnos/as deben recordar memorizar. Por el contrario, la enseñanza de esta materia debe mostrar correspondencia con los aspectos básicos del quehacer científico mediatizado por una concepción de ciencia como actividad social constructora del conocimiento (Kuhn ,1971, P.147). Esto quiere decir, que el estudiante debe someter a prueba los conocimientos, sus ideas, crear sus propios juicios, recopilar, registrar, realizar análisis críticos. Convirtiendo el aprendizaje en un proceso planificado donde el estudiante realmente construye en el aula su propio conocimiento y el docente deja de ser un transmisor, para pasar a una posición activa de indagación dentro de su propia práctica a través de los talleres participativos. La presente investigación se suscribió en el paradigma cualitativo, con un enfoque crítico social y un método basado en la investigación acción. Para el desarrollo y cumplimiento de los objetivos se realizaron tres fases, la primera de reconocimiento de las competencias con que contaban los estudiantes, en la segunda se realizaron talleres participativos para el fortalecimiento de las competencias y en la tercera se evaluaron las competencias alcanzadas por los estudiantes a través de los talleres participativos. En este sentido, desde este proceso investigativo se realizó

una innovación en el aula a través del desarrollo de talleres participativos en donde primó en los estudiantes no solo los requerimientos de la actividad científica sino un trabajo contextualizado que tuviera en cuenta sus intereses y aprendizajes. Fue aquí donde adquirió gran valor la metodología desarrollada, ya que la investigación acción permitió que tanto el estudiante como el docente cambiaran su rol pasivo a uno activo, en donde se dinamizaron espacios de reflexión y de construcción de conocimiento.

Palabras clave: investigación acción, proceso investigativo, talleres participativos, química.

Abstract

The participatory workshops as a pedagogical strategy to strengthen the specific competences of the chemistry area in the 10th grade students of the Félix María Ortiz Agricultural Educational Institution of Itaiibe Páez Cauca, wanted to promote the strengthening of basic skills in the area in question, through their own work and contributions within the classroom, to achieve a social transformation in the context in which they operate, making them more critical of their creative potential to face aware of their own realities. If science is not a finished set of definitive and immovable truths, its teaching cannot consist of the transmission of knowledge that students must remember to memorize. On the contrary, the teaching of this subject must show correspondence with the basic aspects of scientific work mediated by a conception of science as a social activity that builds knowledge (Kuhn, 1971, cited by Tacca 2011, P.147). This means that the student must test knowledge, ideas, create their own judgments, collect, record, perform critical analysis. Converting their learning into a planned process where the student really builds their own knowledge in the classroom and the teacher stops being a transmitter, to move to an active position of inquiry within their own practice through participatory workshops. The present investigation

subscribed to the qualitative paradigm, with a social critical approach and a method based on action research. For the development and fulfillment of the objectives, three phases were carried out, the first of recognition of the competences that the students had, in the second participatory workshops were carried out to strengthen the competences and in the third the competences reached by the students were evaluated. students through participatory workshops. In this sense, from this investigative process an innovation was carried out in the classroom through the development of participatory workshops where the requirements of the scientific activity prevailed in the students, but also a contextualized work that took into account their interests and learning. It was here where the developed methodology acquired great value, since the action research allowed both the student and the teacher to change their passive role to an active one, where spaces for reflection and knowledge construction were energized.

Keywords: Investigation-action, investigative process, participatory workshops, chemistry.

Capítulo I Aspectos Generales del Proyecto

1.1 Planteamiento del problema

La Institución Educativa Agropecuaria Félix María Ortiz a través de la institución Entrenando, realizó pruebas a los estudiantes de los grados 9°, 10° y 11°, en el primer semestre del año 2018 en las diferentes áreas, para el diagnóstico de debilidades y fortalezas en la preparación de los estudiantes (I.E.A.F.M.O, 2018).

En el área de Ciencias Naturales se evaluaron las tres competencias específicas en esta prueba, teniendo en cuenta los referentes del ICFES:

- i) Uso comprensivo del conocimiento científico,
- ii) Capacidad de Indagación
- iii) explicación de fenómenos

El seguimiento realizado a 60 estudiantes en el área de química mostró resultados inferiores al 50% en los componentes generales evaluados. En promedio el uso comprensivo del conocimiento científico obtuvo un 38% equivalente a 23 estudiantes, en indagación 33 % que corresponde a 20 estudiantes y para la explicación de fenómenos 44% haciendo referencia a 26 estudiantes. El manejo de competencias específicas en el área de química de los estudiantes de la Institución educativa es preocupantemente bajo, teniendo en cuenta que los niveles de desempeño superiores: Satisfactorio y avanzado tienen valores de 51 % a 70% y de 71% a 100% respectivamente. (I.E.A.F.M.O., 2018). Así mismo se pueden comparar los anteriores resultados con los de pruebas saber 11 realizados en el departamento del Cauca y demás departamentos en el año 2018 en la prueba de Ciencias Naturales según Informe de Pruebas del año 2018 (Agregados Nacionales por ETC semestre 1. ICFES 2018).

Tabla 1

Resultados de las Pruebas saber 11 en el Departamento del Cauca y demás Departamentos en el 2018

ETC	PROM. C. N	ETC	PROM. C.N	ETC	PROM. C.N	ETC	PROM. C. N
Antioquia	67	Cundinamarca	66	Guajira	66	Valledupar	68
Valle del Cauca	66	Quindío	69	Santa Marta	65	Florida Blanca	77
Envigado	65	Medellín	67	Sabaneta	65	Montería	65
Cauca	52	Valledupar	68	Caldas	64		

Fuente: Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación - ICFES 2018.

Como se puede observar en el cuadro de resultados de varias Entidades Territoriales de Colombia (ETC), tomado al azar y comparadas con el departamento del Cauca en el área de ciencias naturales se encuentra muy por debajo de los promedios de las diferentes ETC a nivel nacional. Así mismo la Institución Educativa Agropecuaria Félix María Ortiz ni siquiera alcanza el promedio departamental.

Todos estos porcentajes e indicadores se ven reflejados en el aula de clase a la hora de realizar un examen en donde los estudiantes solo pueden responder a aquellas preguntas fácticas; pero a la hora de responder a preguntas que requieren de un proceso analítico en contexto, se les hace difícil poner en práctica esa teoría que saben de memoria.

Según Castelblanco (2007) La química, como campo de saber de las ciencias puras requiere, en el contexto de la educación, de la búsqueda de distintas alternativas y estrategias pedagógicas y didácticas, para lograr que sus contenidos y las formas de proceder sean entendidos

y apropiados adecuadamente por los estudiantes. Esta es quizás la razón por la cual, en las últimas décadas, se ha incrementado la investigación en el campo de su enseñanza y aprendizaje, no solamente en ambientes escolares sino también fuera de ellos. (p.67)

Es así, que se observa en los estudiantes del grado 10° desmotivación por las áreas de alguna complejidad, en las que no se encuentran identificados con sus intereses, sus propias vivencias y el poco apoyo que encuentran en sus familias y que se alcanza a percibir en la comprensión de las competencias en las diferentes áreas del conocimiento y más aún en las competencias científicas en el área de ciencias naturales y química.

De esta forma en la Institución Educativa Agropecuaria se perciben bajos niveles de comprensión en las siete competencias que se requieren para el área: indagar, explicar, identificar, comunicar, trabajar en equipo, disposición para reconocer la dimensión social del conocimiento y disposición para aceptar la naturaleza cambiante del conocimiento, las cuales permite a los y las estudiantes una aplicación práctica de lo aprendido, en la resolución de problemas en contexto.

1.2. Formulación del problema

Bajo esta premisa se planteó la siguiente pregunta de investigación: ¿Qué competencias específicas en el área de química logran los estudiantes del grado 10 de la Institución Educativa Agropecuaria Félix María Ortiz de Itaibe Páez Cauca a partir de los talleres participativos como estrategia pedagógica?

1.3 Justificación

Si bien las competencias específicas en el área de ciencias naturales contemplan los componentes físico, biológico y químico, esta propuesta se enfocó en este último a razón del área en mención, para ello, se fortalecieron las competencias identificar, indagar, explicar, comunicar y trabajar en equipo, por la implicación que estas competencias tienen en el estudiante para el

desarrollo de su entorno con el aprendizaje para el mejor uso y aprovechamiento de los recursos naturales, desarrollo de su comunidad y los procesos de aprendizaje enfocados a la investigación.

Por todo lo anterior, los talleres participativos fueron el pretexto para mejorar las competencias específicas de los estudiantes de química del grado 10°, siendo una estrategia importante porque proponen ideas y da algunas rutas en el gran desafío de la educación como es el de realizar investigación con los estudiantes en “el aula de clase”, para ello se hizo indispensable la utilización de la investigación-acción, en donde cambia el rol del docente, de los antiguos esquemas adquiridos desde la educación tradicional, con esto quiero decir, de acuerdo a Vidal, M. y Rivera, N. (2007) que “La aplicación de la propuesta debe ser entendida como un esfuerzo de innovación y mejoramiento de la práctica educacional, la que debe ser sometida permanentemente a condiciones de análisis, evaluación y reflexión ” (p.12)

Por tanto, la educación tiene una tarea doble, no solo deberá proporcionar conocimientos amplios, sino que deberá brindar las herramientas que permitan conllevarlos a espacios donde se genere el desarrollo individual del ser humano y de la sociedad donde está inmerso el estudiante.

Acorde con Delors (1996):

La educación debe estructurarse en torno a cuatro aprendizajes fundamentales, que en el transcurso de la vida serán para cada persona, en cierto sentido, los pilares del conocimiento: *aprender a conocer*, es decir adquirir los instrumentos de la comprensión; *aprender a hacer*, para poder fluir sobre el propio entorno; *aprender a vivir juntos*, para participar y cooperar con los demás en todas las actividades humanas; por último, *aprender a ser*, un proceso fundamental que recoge elementos de los tres anteriores (p. 95).

Las implementaciones de los talleres participativos realmente son importantes porque crean una estrategia pedagógica con la cual los estudiantes desarrollan habilidades que les permiten

fortalecer sus competencias básicas para mejorar sus procesos de comprensión de los conceptos teóricos y su aplicación en la vida diaria dentro de su contexto. Así mismo este trabajo es de gran importancia si se mira como referente en el plan de mejoramiento de la I.E.A. Félix María Ortiz, donde cada año se está exigiendo realizar por parte de los docentes propuestos de investigación educativa, que a su vez servirá a los docentes de la Institución como una nueva alternativa en su quehacer docente como herramienta dentro del aula de clases.

1.4 Antecedentes

En diversos proyectos de investigación, se encontró que se han puesto en práctica distintas estrategias metodológicas que tienen como fin el mejorar la actividad en el área de química, con el ánimo de dinamizar los procesos de enseñanza dentro del aula de clase en los grados noveno y décimo. Para la construcción de los antecedentes del proyecto: Los talleres participativos como estrategia pedagógica para fortalecer las competencias específicas del área de química en los estudiantes del grado 10 de la Institución Educativa Agropecuaria Félix María Ortiz de Itaibe Páez Cauca, se realizó una búsqueda de trabajos investigativos que abordaron la temática del fortalecimiento de las competencias específica en química de estudiantes de bachillerato, para lo cual se recopilaron investigaciones que han trabajado con similares propuestas de intervención pedagógica, con el fin de comparar con otras perspectivas frente al abordaje de problemáticas y metodología que brinden estrategias para mejorar la presente propuesta de investigación.

1.4.1 Antecedentes Nacionales

“Aprendizaje basado en problemas (ABP) como estrategia para fortalecer las competencias científicas en ciencias naturales” (Guerrero,2018, P.69). La investigación se realizó en la Universidad Autónoma de Bucaramanga par optar el título de Magister en Educación y se realizó con los estudiantes del grado quinto de primaria de la Institución Educativa Antonio

Nariño. La propuesta tuvo como propósito fortalecer las competencias científicas mediante la estrategia didáctica del aprendizaje basado en problemas (ABP), para fortalecer las competencias científicas evaluadas por el ICFES en el área. Estas competencias son: el uso comprensivo del conocimiento científico, la explicación de fenómenos y la indagación. La metodología empleada fue la investigación acción bajo el enfoque cualitativo, proceso llevado a cabo mediante la presentación de una prueba de diagnóstico, cuyos resultados sirvieron de base para la planeación de actividades en secuencias didácticas, su implementación en el aula mediante la estrategia didáctica del (ABP) y análisis de los resultados que llevaron a una reflexión que permitió formular nuevas actividades para mejorar el proceso de aprendizaje.

Se pudo concluir que las competencias científicas evaluadas por el ICFES, se fortalecieron mediante la estrategia didáctica del ABP, ya que permitió desarrollar en los estudiantes el pensamiento científico, crítico y reflexivo, es decir, estudiantes integrales, creativos y propositivos encaminados al mejoramiento de su calidad de vida y de las comunidades.

En la ciudad de Medellín Colombia, Universidad Nacional de Colombia, facultad de Ciencias Naturales , se trabajó en el proyecto aula para la enseñanza de conceptos básicos de química por medio de prácticas de laboratorio, trabajo final de maestría como requisito parcial para optar el título de Magister en enseñanza de las Ciencias Naturales y exactas Muñoz (2016), nos dice que “ En esta investigación se busca analizar la adquisición de las competencias conceptuales, procedimentales, y actitudinales de los estudiantes con respecto a los conceptos básicos de química inorgánica mediante el trabajo experimental y utilizando como método la resolución de problemas” (p.39).

Inicialmente se aplicó una encuesta a 30 estudiantes de química del grado décimo, de la Institución educativa San Juan Bautista de la Salle, las estadísticas arrojaron que la preferencia de

los estudiantes era la modalidad de clase experimental. El trabajo consistió en la intervención de las prácticas experimentales que los estudiantes llevan a cabo durante su programa académico para alcanzar las competencias científicas. Luego de evaluar las competencias científicas adquiridas se confirma que la estrategia de aprendizaje experimental mejora su comprensión y aprendizaje.

Aricapa (2014), realizó como tesis de maestría a través de la Universidad Nacional de Colombia sede Manizales una investigación donde: “Se diseñaron e implementaron guías didácticas interactivas como estrategia medidora en el proceso enseñanza-aprendizaje de la nomenclatura química inorgánica con estudiantes del grado décimo” (p.8). Como una estrategia para mejorar el rendimiento académico de los estudiantes de la Institución Educativa San Víctor del municipio de Zupia, Caldas.

En cuanto a la metodología, se realizó un diagnóstico para observar las dificultades de los estudiantes, en el tema de la nomenclatura y así diseñar guías didácticas. El trabajo consistió en diseñar unas guías didácticas con actividades para superar los problemas encontrados, aplicando cuestionarios, trabajo con guía y sin guía, se realizó un análisis cuantitativo, entre los diferentes cuestionarios y se encontró que el trabajo con guías, mejoro el proceso de enseñanza aprendizaje de la nomenclatura inorgánica. Los resultados obtenidos indicaron que las guías didácticas pueden ser un apoyo para mejorar el rendimiento académico pues facilitan el proceso de enseñanza en la química del grado décimo. Con este trabajo se demuestra que la intervención en el aula, en este caso con guías dinamiza los procesos académicos. El aporte de este proyecto está dado por la importancia de poder comparar los talleres de investigación con las guías didácticas interactivas en química, realizando un diagnóstico de dificultades y la de la aplicación de cuestionarios de preguntas antes y después.

En 2017 se realizó en Bucaramanga el trabajo llamado “Las prácticas de laboratorio de química como estrategia didáctica para el mejoramiento de los resultados en el área de ciencias naturales de las pruebas saber 11”. Castro (2017), realizó una tesis de Maestría en Educación en la Universidad Autónoma de Bucaramanga, con los estudiantes del grado once, el cual tenía como propósito establecer si el trabajo practico realizado con los estudiantes puede mejorar las competencias en el área de Ciencias Naturales de las pruebas saber once 2017. Así mismo esta propuesta buscó fortalecer las competencias específicas en los estudiantes y mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la química donde el docente logro complementar la teoría con la práctica. Se realizó una investigación de carácter cuantitativo con enfoque cuasi experimental y se realizó con los estudiantes del grado 11 de la Institución Educativa Conde San German y otro grupo control de la Institución Educativa Eduardo Cote Lemus.

1.4.2 Antecedentes Internacionales

En Miranda estado de Venezuela, trabajo de maestría en la Universidad Pedagógica experimental Libertador en el año 2009 Patricia Valero Alemán y Freddy Mayora, realizan la investigación “Estrategias para el aprendizaje de la química de noveno grado”. En la Unidad Educativa Nacional “Armando Castillo Plaza”

El propósito de esta investigación fue diseñar, elaborar y aplicar estrategias para el aprendizaje de la química en alumnos del grado noveno. La investigación fue cualitativa, bajo la modalidad de investigación acción, y consistió en diagnosticar el rendimiento académico de 30 estudiantes del grado noveno, el diagnóstico evidencio la dificultad en el aprendizaje de la nomenclatura química. En su metodología trabajo bajo el modelo de investigación acción participativa promovió métodos para la elaboración de estrategias, con la participación de los estudiantes en sus procesos de aprendizaje, favoreciendo el aprendizaje significativo.

Según información recogida por los investigadores, alemán y Mayora, a los estudiantes se les dificultaba memorizar y clasificar la gran cantidad de conceptos químicos de la asignatura, la mayoría de ellos nuevos y sin sentido, mostrando poca motivación hacia la química, lo que repercute directamente el rendimiento escolar. Teniendo en cuenta lo anterior, en el desarrollo del proyecto los estudiantes sugieren el aprendizaje de la química, haciendo actividades en clase con mayor intervención de su parte y que estas actividades sean de tipo recreativo y con menos exposición teórica, por parte del docente y mayor actividad práctica vinculada con el contexto. Según los resultados de la investigación, los estudiantes mostraron interés en participar en las actividades propuestas por el grupo, manifestaron sentirse a gusto y comentaron que querían seguir haciendo actividades dinámicas. El aporte del presente trabajo está dado por la invitación de sus autores a de dejar atrás la memorización, donde el alumno sea participativo con menos exposición teórica.

En el Colegio Parroquial sagrado Corazón de Jesús de la ciudad de León en Nicaragua, Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, se desarrolló la tesis de maestría en el año 2012 por Daniela Mendoza Granero realiza la investigación llamada Implementación de Estrategias Didácticas para el cumplimiento de tareas y la mejora del rendimiento académico de la asignatura de la química, en los estudiantes del décimo grado.

Mendoza (2012), afirma que el éxito de esta investigación consistió en la aplicación de un plan de acción, que involucraba al estudiante, al maestro y a los padres de familia tanto en el aula como en la casa. Dicho plan de acción contiene estrategias de seguimiento para la mejora del proceso de enseñanza-aprendizaje y por ende el rendimiento académico de química en el décimo grado (p2).

El aporte al proyecto “Los talleres participativos como estrategia pedagógica para fortalecer las competencias específicas del área de química en los estudiantes del grado 10 de la Institución Educativa Agropecuaria Félix María Ortiz de Itaibe Páez Cauca” está dado por la idea de involucrar en los talleres de investigación a los padres de familia como guía orientadora para el trabajo en casa, igualmente es importante la comparación de los talleres con las guías de aprendizaje implementando la lectura profunda según los temas a trabajar.

1.5 Objetivos

1.5.1. Objetivo General

Fortalecer las competencias específicas de los estudiantes del grado 10 en el área de química de la Institución Educativa Agropecuaria Félix María Ortiz de Itaibe Páez Cauca a partir de los talleres participativos como estrategia pedagógica.

1.5.2. Objetivos Específicos

Identificar las competencias específicas del área de química que tienen los estudiantes del grado décimo de la Institución Educativa Agropecuaria Félix María Ortiz de Itaibe Páez Cauca.

Diseñar una estrategia pedagógica a través de los talleres participativos, articulando el desarrollo de las competencias específicas en área de química.

Evaluar las competencias específicas alcanzadas por los estudiantes del grado 10 en el área de química a través del proceso desarrollado en los talleres participativos.

1.6. Caracterización del Contexto

Figura 1

Panorámica de la I.E.A. Félix María Ortiz



Fuente: Intervención de Proyecto Institución Educativa Félix María Ortiz

La Institución Educativa Agropecuaria Félix María Ortiz está ubicada en el corregimiento de Itaibe que a su vez se encuentra localizado al oriente del Departamento del Cauca y al Sur del Municipio de Páez, limitando al Norte con el resguardo indígena de San Luís (Páez), al Oriente con los municipios de Nátaga y Paicol Huila, al Occidente con el Resguardo de Ricaurte [Páez] y al Sur con La Plata [Huila].

Figura 2

Localización del Proyecto



Fuente: Adaptado / Portal Alcaldía de Páez. Esquema de ordenamiento Territorial, Etnocauca, 2011 (www.etnoafrocaucafelixmariaortiz.blogspot.com)

Figura 3

Identificación de Sedes



Fuente: Adaptado / Portal Alcaldía de Páez. Esquema de ordenamiento Territorial, Etnocauca, 2011 (www.etnoafrocaucafelixmariaortiz.blogspot.com).

Itaibe está constituido por siete (7) Veredas: Ascencio, El Hato, Villa Nueva, San Félix, Itaibe, La balsa y Arauca. En el territorio existen también tres (3) grupos indígenas quienes llegaron en 1994. El poblado fue fundado en 1906 por el padre costarricense “Guillermo Rojas Arrieta” quien tenía la intención de construir una capilla para officiar los actos religiosos y organizar una casa del cabildo para legislar. Al comienzo el sitio fue llamado por los Indígenas Paéces “MANA” que en Nasa Yuwe significa: Mesa del Cacique Pijao Itaibe. La Iglesia evangelizadora de esa época consagro al pueblo a la Virgen María y le dio por nombre: Santa María De Itaibe.

Figura 4*Panorámica de Itaibe*

Fuente: Fotografía tomada por Carlos Perafan (2021).

Por otro lado, la Institución Educativa Agropecuaria Félix María Ortiz, se encuentran tres grupos étnicos definidos en la población de los estudiantes: Afrocolombianos, indígenas y población campesina. La institución cuenta con un total de 302 estudiantes repartidos 4 sedes para primaria y una sede principal donde está el bachillerato. El 47% son niños de preescolar y primaria entre los 5 y 11 años, en bachillerato el 53 % son jóvenes de 10 a 18 años. Los estudiantes en general están según su etnia repartidos así: 44% afrocolombianos, 30 % indígenas y el 26 % restante son llamados campesinos (mestizos). El grado décimo para el año 2021 cuenta en la actualidad con 30 alumnos matriculados con aproximación a las anteriores características.

Figura 5*Estudiantes y docente*



Fuente: Fotografía tomada por Gabriela Ramírez (2022).

Figura 6

Entrada al Corregimiento de Itaibe



Fuente: Elaboración propia (2021)

La educación llegó a Itaibe con la Evangelización a cargo de los sacerdotes misioneros quienes se encargaron de promover esta obra tan necesaria para la comunidad. En 1900, el Padre Guillermo Rojas Arrieta gestionó ante la junta de educación departamental de Popayán mediante el decreto 06 de 1906 el funcionamiento de varias escuelas en tierra dentro entre ellas una de Itaibe

que inicio labores en 1906 con 60 estudiantes. Su planta física estaba construida en Bareque (Tierra, guadua, Madera Hojas de Caña).

La interacción comercial se ha mantenido históricamente con el departamento del Huila, especialmente con el municipio de la Plata y cuando los pobladores se dirigían a este municipio para vender sus productos agrícolas y comprar los que necesitaban, debían pasar por una tarabita en el rio Páez, pero para 1949 aproximadamente construyeron un puente de madera que facilito el transporte a las diferentes poblaciones, sin embargo fue hasta 1963 que se facilitó la comunicación entre las comunidades vecinas, con los habitantes de Itaibe, porque se inició la construcción de la carretera.

Figura 7

Puente Viejo que comunica con el Departamento del Huila



Fuente: Beatriz Ramos (1972).

En la actualidad la labor agrícola se basa en el cultivo de la caña, existiendo grandes cañales alrededor del pueblo, debido a que la gran mayoría de los itaibeños viven de este producto, que muelen tradicionalmente en el trapiche de palo con ayuda de un caballo o yegua, extrayendo el

guarapo que hierven en fondos hasta obtener el producto final: la panela de excelente sabor debido a la riqueza de los suelos, este producto es apetecido en muchos a nivel nacional.

Figura 8

Productos Agrícolas de Itaiibe



Fuente: Fotografía tomada por María del Pilar Valencia 1992)

El maíz ha sido un cultivo tradicional y fundamental entre los habitantes, consumido de distintas maneras, sopas, arepas, envueltos y demás, así como utilizado para alimentar los animales y sostener la economía al ser comercializado; sin embargo, con la llegada del café en 1950, este se convirtió en el principal producto generador de ingresos económicos para los itaiibeños, quienes se esfuerzan por mantener los cafetales cuidados.

Figura 9

Cosechas de Maíz y Plátano



Fuente: Fotografía tomada por María del Pilar Valencia (1992).

El frijol llegó a Itaibe aproximadamente en 1960, llevado por el señor Segundo Zambrano proveniente de Pasto, quien comenzó a cultivarlos, interesándose los demás habitantes por sembrar este producto, demorándose 3 meses para dar cosecha, mientras que el maíz después de 5 meses. En cuanto a la minería, en el corregimiento de Itaibe existen algunos yacimientos de fosforita la cual hace ricos los suelos para la agricultura y la ganadería; hace aproximadamente 12 años se ha venido haciendo excavaciones de manera artesanal, al principio por los habitantes de la región y actualmente por foráneos provenientes de Venezuela y otros municipios aledaños, para gran parte de estas familias la minería significa el sustento, aunque para la región su explotación representa cambios climáticos en el ambiente(clima, suelo y escases de agua).

Como ejercicio de apropiación de identidad en las distintas sedes de la Institución Educativa Agropecuaria Félix María Ortiz (El Hato, Ascencio, Alto del Carmen, Itaibe y Colegio), se realizan elecciones donde se eligen representantes al consejo estudiantil y entre ellos capitanes infantiles y juveniles quienes como ejercicio de hacerse partícipes de la comunidad educativa, sirven como punto de encuentro entre los organismos(junta de acción comunal, resguardo, capitanía) que representan la comunidad y a la vez representan los intereses de los

estudiantes en la capitanía segunda y son los voceros de los jóvenes y niños a las decisiones de la capitanía general de Páez. El ejercicio de capitanía surge a nivel internacional como un ejercicio y estrategia de resistencia a la esclavización. También hay otras formas de organizativas, como consejerías, ramajes, cabildos, cuadrillas, especialmente los palenques y el quilombo que evidencian la insurgencia anticolonial y a su vez crear en estos espacios de libertad, condiciones para arraigarse al territorio y a partir del mismo, empezar a organizar su nueva manera de vivir, como también crean sus propias formas de gobierno y organización social.

Capítulo II Referentes Conceptuales

Teniendo en cuenta que el problema de esta investigación hizo referencia a: ¿Qué competencias específicas en el área de química logran los estudiantes del grado 10 de la Institución Educativa Agropecuaria Félix María Ortiz de Itaiibe Páez Cauca a partir de los talleres participativos como estrategia pedagógica?, se relacionan a continuación los referentes conceptuales a la luz de las categorías de análisis, las cuales son: área de química, competencias específicas de química del grado 10, estándares de competencias según las pruebas saber 11°, talleres de participación, y estrategia pedagógica.

2.1 Área de Química

Para el desarrollo de la presente investigación se hizo necesario abordar el área de química enfocado al grado décimo de educación media, es así que, se empezará definiendo a “la química como el estudio de la materia y los cambios que ocurren en ella” (Chang,2009, p.4). Es así como la química permite explicar la composición y transformación de la materia, su utilidad en el mejoramiento de la calidad de vida por sus aportes al desarrollo de procesos industriales, avances tecnológicos, importancia en los procesos biológicos, en el avance del conocimiento de la salud y nutrición y en el desarrollo sostenible en general. “Los nuevos objetivos de la educación secundaria definidos en las sucesivas reformas del sistema educativo, que enfatizan los objetivos de alfabetización científica de los estudiantes y la adquisición de competencias” (Caamaño, 2006, p.20). Esto quiere decir que la enseñanza de las ciencias en especial en el área de química, no pretende llevar al estudiante a la adquisición de un conocimiento netamente científico, si no a la preparación de este para enfrentarse en su contexto a las diferentes problemáticas que le permitan estructurar un mejor proyecto de vida.

El Ministerio de Educación Nacional (MEN) estructura uno planes y ha propuesto los estándares de competencias en Ciencias Naturales y Sociales publicados 2002 y el documento campos del pensamiento en Ciencia y Tecnología publicado en 2007 referentes a la enseñanza de la Ciencias, que direccionan el trabajo a desarrollar con los estudiantes de los diferentes grados en especial del grado décimo y en el are de química. Teniendo en cuenta estos referentes, la Institución Agropecuaria Félix María Ortiz, ha desarrollado un plan de estudios propio, teniendo en cuenta algunas particularidades de estos lineamientos que llevan a la comprensión de los conceptos y las formas de proceder de las ciencias naturales, los cuales pretenden que el estudiante asimile los conocimientos por competencias, los métodos que usan los científicos para buscar ese conocimiento y los compromisos que hay que asumir al desarrollar una actividad de tipo científico. Además, teniendo en cuenta el contexto y el énfasis de tipo agroindustrial de la institución estas competencias en química están estructuradas de acuerdo al grado y los diferentes niveles de comprensión de los estudiantes.

Ahora bien, en la Institución Educativa Agropecuaria Félix María Ortiz de Itaiibe Páez Cauca, se tiene en cuenta en el área de química para el grado décimo los contenidos en 5 ejes temáticos y en cuatro periodos, así:

Primer periodo: Reacciones químicas

Segundo Periodo: Soluciones químicas

Tercer periodo: Estequiometria química

Cuarto periodo: Gases y Ácidos- bases y equilibrio iónico del agua

En las tablas que a continuación se identifica por periodo el estándar, los contenidos, la competencia y el desempeño que deben tener los y las estudiantes teniendo en cuenta la malla curricular desarrollada en el grado décimo:

Tabla 2

Grado Décimo Eje Temático Reacciones Químicas-Primer Periodo

ESTANDAR	CONTENIDOS	COMPETENCIA	DESEMPEÑO
Utilizo modelos biológicos, físicos y químicos para explicar la transformación y conservación de la energía.	Reacción química		
	Representación de una reacción química.	Explicar cómo ocurren algunos fenómenos de la naturaleza basados en observaciones,	Analizo situaciones que involucran reacciones químicas en diferentes procesos
	Clasificación de las reacciones químicas	patrones y conceptos propios del conocimiento científico.	Balanceo ecuaciones químicas según los diferentes métodos químicos
	Reacción de combinación		
	Reacción por descomposición		
	Reacciones por desplazamiento sencillo.	Interpreto cualitativa y cuantitativa las reacciones y ecuaciones.	Reconozco agente oxidante y agente reductor en una reacción química
	Reacciones por desplazamiento doble o Metátesis		Aplico los conceptos de mol y masa molar en la solución de problemas
	Reacciones de combustión	Comprendo y aplico las leyes y principios que rigen el comportamiento químico en la resolución de problemas	Sustento el trabajo de laboratorio propuesto desarrollándolo adecuadamente y presento el informe correspondiente
	Reacciones de oxidación-reducción.		
	Balanceo de ecuaciones químicas		
Métodos para balancear ecuaciones químicas.			

-Por tanteo o simple
inspección
-Balanceo por oxido-
reducción

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3

Grado Décimo Eje Temático N°2 Soluciones Químicas- Segundo Periodo

ESTANDAR	CONTENIDOS	COMPETENCIA	DESEMPEÑO
Relaciono la estructura de las moléculas orgánicas e inorgánicas con sus propiedades físicas y químicas y su capacidad de cambio químico.	Clasificación de las soluciones	Identifico y describo la composición de las soluciones y coloides.	Describo diferentes tipos de solución de acuerdo con el estado del solvente y la concentración del soluto
	Propiedades de los coloides	Describo las propiedades cualitativas de las soluciones y coloides.	Explico el comportamiento de algunas soluciones con base en sus componentes y factores como la presión y la temperatura
	Unidades de concentración	Explicar cómo ocurren algunos fenómenos de la naturaleza basados en observaciones, patrones y conceptos propios del conocimiento científico.	Preparo soluciones en diferentes concentraciones y relaciono factores como la
	Porcentaje en masa		
	Porcentaje en volumen		
	Porcentaje masa-volumen		
	Partes por millón		
	Fracción molar		
	Molaridad		
	Modalidad		
	Normalidad		
	Diluciones		

Factores que determinan la solubilidad	que la	temperatura con la solubilidad
Propiedades cualitativas de las soluciones	de las	Relaciono las propiedades en cada uno de los estados con la existencia de fuerzas y variables que lo determinan.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 4.

Grado Décimo Eje Temático N°3 Estequiometria Química- Tercer Periodo

ESTANDAR	CONTENIDOS	COMPETENCIA	DESEMPEÑO
Utilizo modelos biológicos, físicos y químicos para explicar la transformación y conservación de la energía.	Cálculos estequiométricos en ecuaciones balanceadas	Calculo la masa, reactivo limite y porcentaje de pureza de cualquier reactivo o producto involucrado en un cambio químico usando las reacciones estequiométricas.	Identifico el reactivo limite y el rendimiento de la reacción.
Interpreto los resultados teniendo en cuenta el orden de magnitud del error experimental.	Reactivo limite Pureza de reactivos y productos Rendimiento o eficiencia de las reacciones	Explicar cómo ocurren algunos fenómenos de la naturaleza basados en	Evidencio la utilidad de los cálculos estequiométricos utilizando el concepto de pureza Sustento el trabajo de laboratorio desarrollando

Saco conclusiones de los experimentos que realizo, aunque no obtenga los resultados esperados.	observaciones, patrones y conceptos propios del conocimiento científico.	adecuadamente la respectiva practica y presento el informe correspondiente.
Persisto en la búsqueda de respuestas a mis preguntas.		

Fuente: Elaboración propia

Tabla 5

Grado Décimo Eje Temático N°4 Gases y Ácidos-bases y equilibrio iónico del agua - Cuarto Periodo.

ESTANDARES	CONTENIDOS	COMPETENCIA	DESEMPEÑO
Relaciono información recopilada con los datos de mis experimentos y simulaciones.	la Teoría cinética de los gases. Variables que determinan el comportamiento de los gases: Volumen, presión y temperatura.	Explicar cómo ocurren algunos fenómenos de la naturaleza basados en observaciones, patrones y conceptos propios del conocimiento científico.	Plantea preguntas de carácter científico orientadas a buscar la interrelación de las diversas teorías, los principios y las leyes de los gases.
Interpreto resultados teniendo en cuenta el orden de magnitud del error experimental.	Propiedades de los gases Leyes de los gases: Ley de Boyle y Mariotte Ley de Charles	Analizar el potencial del uso de recursos naturales o artefactos y sus defectos sobre	Es responsable del manejo adecuado de los materiales de laboratorio. Establece relación entre

que realizo, aunque no obtenga los resultados esperados.	Ley de Gay-Lussac Ley combinada de los gases Principio de Avogadro	el entorno y la salud, así como las posibilidades de desarrollo para las comunidades.	volumen, presión y temperatura, al tener en cuenta las leyes de los gases.
Persisto en la búsqueda de respuestas a mis preguntas.	y el volumen molar de los gases Ecuación de estado o ley de los gases ideales	Modelar fenómenos de la naturaleza basados en el análisis de variables, la	Describe las leyes que rigen el comportamiento de los gases
Propongo y sustento respuestas a mis preguntas y las comparo con las de otros y con las de teorías científicas.	Ley de Dalton Presión de vapor de agua Desviaciones del comportamiento ideal. Gases reales Ácidos y bases: Concepto experimental de ácido y base Ácidos y bases según la teoría de Arrhenius Ácidos y bases según la teoría de Bronsted_ Lowry Ácidos y bases según Lewis Acidez de las soluciones Potencial de hidrógeno o PH Indicadores Neutralización	relación entre dos o más conceptos del conocimiento científica y de la evidencia derivado de investigaciones científicas. Identificar las características de algunos fenómenos de la naturaleza basados en el análisis de información y conceptos propios del conocimiento científico.	Demuestra el conocimiento y la aplicación de las teorías de Arrhenius, Bronsted-Lowry, Lewis y los conceptos de PH, ionización del agua, constante de disociación, en la solución de problemas de ácidos y bases en las soluciones acuosas Identifica las especies que intervienen en una reacción, ácidos, bases o ninguno de ellos, según Arrhenius, Bronsted, Lowry y Lewis.

Hidrolisis Titulación volumetría acido-base.	Compara algunas teorías (Arrhenius, Bronsted_ Lowry y Lewis) que explican el comportamiento químico de los ácidos y las bases para interpretar las propiedades ácidas o básicas de algunos compuestos. Determina la acidez y la basicidad de compuestos dados, de manera cualitativa (Colorimetría) y cuantitativa (escala de p H – p OH). Explica la función de los ácidos y las bases en procesos propios de los seres vivos (respiración, digestión en el estómago) y de procesos industriales (uso de fertilizantes en la agricultura) y limpieza (jabón). Diseña protocolos experimentales en los
--	---

cuales utiliza un conjunto de sustancias para clasificar materiales como ácidos o bases y determina sus niveles de acidez y basicidad. Para ello utiliza p H-metro, papel indicador o indicadores naturales y recursos tales como (vinagre, jabón, limón detergente, plástico, vidrio, clavos) realizando los procedimientos (disoluciones, mezclas) que considere adecuadas según el propósito y evaluando el nivel de precisión de los indicadores utilizados.

Durante el proceso formula conclusiones y proyecta lo que podría pasar al aplicar el protocolo de nuevas sustancias.

Reconoce, además, algunos límites y variables que intervienen en las conclusiones que elabora.

Fuente: Elaboración propia.

Teniendo en cuenta el proceso desarrollado con los estudiantes del grado décimo para fortalecer las competencias en química, se utilizaron los temas de cuarto periodo referente a teorías de ácidos- bases, teoría de Svante Arrhenius, teoría de Bronsted –Lowry, teoría de Lewis pH, pOH indicadores de pH y neutralización. Estos temas se abordaron por la facilidad que tuvieron para ser transversalizados con la competencia que hace referencias específicas del área, pero con la intención de abordar desde esta las otras competencias como son el uso comprensivo del conocimiento científico, indagar, identificar, comunicar y trabajar en equipo.

2.2 Estándares Básicos de Competencias en el Area de Química del Grado Décimo

En los grados 10 ° y 11°, las columnas entorno vivo y entorno físico se dividen en procesos biológicos, procesos físicos y procesos químicos, para facilitar la comprensión y la diferenciación de los procesos específicos relacionados con la biología, la química y la física. Según el Ministerio de Educación Nacional (2004) manifiesta que: “el Entorno vivo se refiere a las competencias específicas que permiten establecer relaciones entre diferentes ciencias naturales para entender la vida, los organismos vivos, sus interacciones y transformaciones, Entorno físico, se refiere a las competencias específicas que permiten la relación de diferentes ciencias naturales para entender el entorno donde viven los organismos, las interacciones que se establecen y explicar las transformaciones de la materia”. (p.13)

Para este trabajo de investigación se tuvieron en cuenta los procesos químicos, entendidos estos como “un conjunto de operaciones químicas y/o físicas ordenadas a la transformación de unas materias iniciales en productos finales diferentes” (Costa, 1991, p.10), esta distinción contribuye a que los jóvenes de este nivel entiendan más en detalle las diferencias y el objeto de estudio de la química por competencias y pueda ir escogiendo con mayor seguridad, opciones de estudio o de trabajo relacionado con su interés. Los estándares en ciencias buscan que los estudiantes desarrollen habilidades científicas y las actitudes requeridas para explorar fenómenos para resolver problemas. Para el MEN los estándares básicos de competencias “son criterios claros y públicos que permiten conocer lo que deben aprender nuestros niños, niñas y jóvenes y establecen el punto de referencia de lo que están en capacidad de saber y saber hacer, en cada una de las áreas y niveles” (p.5). Es decir que el estudiante debe aprender y hacer al mismo tiempo, aplicando el conocimiento en su trabajo diario, en sus labores, en todo lo que hace y así poder tomar decisiones más acertadas.

De igual manera el MEN (2004) refiere que las competencias básicas en ciencias naturales y sociales requieren una serie de actitudes, en este sentido: “Los estándares pretenden fomentar y desarrollar: La curiosidad, la honestidad en la recolección de datos y su validación, la flexibilidad, la persistencia, la crítica y la apertura mental, la disponibilidad para tolerar la incertidumbre y aceptar la naturaleza provisional, propia de la exploración científica, la reflexión sobre el pasado el presente y el futuro, el deseo y la voluntad de valorar críticamente las consecuencias de los descubrimientos científicos, la disposición para el trabajo en equipo” (p.7).

Esto quiere decir que el estudiante en su proceso de enseñanza aprendizaje debe tener experiencias significativas que lo conecten con su contexto y con toda la problemática que puede encontrar en su quehacer diario. “Por lo tanto, la noción de competencia propone que quienes

aprenden, encuentran significado en todo lo que aprenden”. (Ministerio de Educación Nacional [MEN],2004, P.8). Las competencias según los estándares se agrupan en las siguientes categorías: Me aproximo al conocimiento como científico-a natural, manejo de conocimientos sobre entorno vivo y procesos biológicos, entorno físico, procesos químicos y ciencia tecnología y sociedad y competencias relacionadas con los compromiso personales y sociales que debe asumir el estudiante. Así, la tabla 6 muestra las competencias relacionadas con el área de química del grado décimo y once las cuales están agrupadas, cabe aclarar que se mencionan las que más tienen relación con el objetivo propuesto en esta investigación como es fortalecer las competencias específicas de los estudiantes del grado 10 en el área de química de la Institución Educativa Agropecuaria Félix María Ortiz de Itaibe Páez Cauca a partir de los talleres participativos como estrategia pedagógica.

Tabla 6

Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales y Química para el Grado Décimo y Once

Me aproximo al conocimiento como científico-a natural	<p>Conocimientos propios de las ciencias naturales</p> <hr/> <p>Ciencia Tecnología y sociedad y compromisos personales y sociales</p>
<p>•Observo y formulo preguntas específicas sobre aplicaciones de teorías científicas. •Formulo hipótesis con base en el conocimiento cotidiano, teorías y modelos científicos.</p>	<p>•Explico cambios químicos en la cocina, la industria y el ambiente.</p> <p>•Identifico cambios químicos en la vida cotidiana y en el ambiente.</p>

<ul style="list-style-type: none"> •Identifico variables que influyen en los resultados de un experimento. •Propongo modelos para predecir los resultados de mis experimentos y simulaciones. •Realizo mediciones con instrumentos y equipos adecuados. •Registro mis observaciones y resultados utilizando esquemas, gráficos y tablas. •Registro mis resultados en forma organizada y sin alteración alguna. •Establezco diferencias entre descripción, explicación y evidencia. •Establezco diferencias entre modelos, teorías, leyes e hipótesis. •Utilizo las matemáticas para modelar, analizar y presentar datos y modelos en forma de ecuaciones, funciones y conversiones. •Busco información en diferentes fuentes, escojo la pertinente y doy el crédito correspondiente. •Establezco relaciones causales y multicausales entre los datos recopilados. •Relaciono la información recopilada con los datos de mis experimentos y simulaciones. •Interpreto los resultados teniendo en cuenta el orden de magnitud del error experimental. •Saco conclusiones de los 	<ul style="list-style-type: none"> •Identifico tecnologías desarrolladas en Colombia. Escucho activamente a mis compañeros y compañeras, reconozco otros puntos de vista, los comparo con los míos y puedo modificar lo que pienso ante argumentos más sólidos. •Reconozco y acepto el escepticismo de mis compañeros y compañeras ante la información que presento. •Reconozco los aportes de conocimientos diferentes al científico. •Reconozco que los modelos de la ciencia cambian con el tiempo y que varios pueden ser válidos simultáneamente. •Cumpro mi función cuando trabajo en grupo y respeto las 	<ul style="list-style-type: none"> •Explico los cambios químicos desde diferentes modelos. •Explico la relación entre la estructura de los átomos y los enlaces que realiza. •Verifico el efecto de presión y temperatura en los cambios químicos. •Uso la tabla periódica para determinar propiedades físicas y químicas de los elementos. •Realizo cálculos cuantitativos en cambios químicos. •Identifico condiciones para controlar la velocidad de cambios químicos. •Caracterizo cambios químicos en condiciones de equilibrio.
--	---	--

experimentos que realizo, aunque no obtenga los resultados esperados.	funciones de otras personas.	•Relaciono la estructura del
•Persisto en la búsqueda de respuestas a mis preguntas.	•Me informo para participar en debates sobre temas de interés general en ciencias.	carbono con la formación de moléculas orgánicas.
•Propongo y sustento respuestas a mis preguntas y las comparo con las de otros y con las de teorías científicas	•Me informo sobre avances tecnológicos para discutir y asumir posturas fundamentadas sobre sus implicaciones éticas	•Relaciono grupos funcionales con las propiedades físicas y químicas de las sustancias.
•Comunico el proceso de indagación y los resultados, utilizando gráficas, tablas, ecuaciones aritméticas y algebraicas.		•Explico algunos cambios químicos que ocurren en el ser humano
•Relaciono mis conclusiones con las presentadas por otros autores y formulo nuevas preguntas.		

Fuente: Adaptado desde los estándares de competencias del MEN

Teniendo en cuenta lo mencionado desde los estándares, la Institución educativa busca desde su énfasis que los niños se incorporen con el contexto, problematicen, den soluciones a las problemáticas que se identifican desde sus comunidades y de la Institución misma, en este sentido, según el MEN “Los estándares pretenden que las generaciones que estamos formando no se limiten a acumular conocimientos, sino que aprendan lo que es pertinente para su vida y puedan aplicarlo para solucionar problemas nuevos en situaciones cotidianas. Se trata de ser competente, no de competir”. (Ministerio de Educación Nacional [MEN],2004, P.5).

2.3 Competencias en Ciencias Naturales y Química

Según (Hernández, 2005 p. 21). “La competencia científica sería el conjunto de saberes, capacidades y disposiciones que hacen posible actuar e interactuar de manera significativa en situaciones en las cuales se requiere producir, apropiar o aplicar comprensiva y responsablemente

los conocimientos científicos”. Según (Castelblanco,2007, p. 15), la competencia se define como “capacidad de actuar en un contexto”, es decir que el estudiante deberá utilizar todas las herramientas adquiridas, como conocimientos y habilidades para realizar acciones que le permitan el mejor desempeño para su vida. Las competencias abordadas en ciencias naturales se dividen en competencias Generales Básicas y Competencias Específicas.

2.3.1 Competencias Generales

Las generales están relacionadas con la vida cotidiana o quehacer diario del estudiante por lo cual se tienen en cuenta las siguientes competencias: **Interpretativa**, esta competencia hace posible apropiarse representaciones del mundo y en general, la herencia cultural”. (Castelblanco, 2007 p.17). Esta competencia ayuda al estudiante a la comprensión de textos, gráficos y tener la capacidad de analizar las diferentes teorías propuestas.

Argumentativa: Que permite construir explicaciones y establecer acuerdos. (Castelblanco, 2007, pag.17). El estudiante estará en la capacidad de articular sus propios conceptos con las teorías, estableciendo relaciones causales.

Propositiva: Que permite construir nuevos significados y proponer acciones y asumirlas responsablemente previendo sus consecuencias posibles”. (Castelblanco, 2007, p.17). Con esta competencia el estudiante adquiere habilidades para generar hipótesis, solucionar problemas y propone alternativas para la explicación de diferentes eventos.

2.3.2 Competencias específicas

En cuanto a las competencias específicas (transversales en las pruebas de química, física y biología) que, en su conjunto, intentan mostrar cómo el estudiante comprende y usa el conocimiento de las ciencias para dar respuestas a sus preguntas, ya sean de carácter disciplinar, metodológico y actitudinal. Se definen, entonces, para el área de las ciencias naturales siete

competencias específicas que corresponde a capacidades de acción que se han considerado relevantes: Identificar, Indagar y Explicar, Comunicar, Trabajar en equipo, Disposición para reconocer la dimensión social del conocimiento y Disposición para aceptar la naturaleza cambiante del conocimiento deben desarrollarse en el aula, aunque de momento no se puedan rastrear desde una evaluación externa. (Castelblanco, 2007, p. 17).

Es así, que los talleres participativos desarrollan todas las competencias específicas y generales, ya que trabajan transversalizados dentro de todas las actividades que se llevan a cabo en las cuatro etapas de la estrategia pedagógica.

2.3.2.1. “Identificar: Capacidad para reconocer y diferenciar fenómenos, representaciones y preguntas pertinentes sobre estos fenómenos”. (Castelblanco, 2007, p.18). Es decir el estudiante solo haciendo uso de sus sentidos puede ir reconociendo innumerables situaciones que se puedan presentar en el campo, en el laboratorio o simplemente en el aula de clase, las cuales pueden poco a poco familiarizarse cuando se trabaja haciendo una buena observación, una lectura o cuando se van incorporando herramientas de medición para su reconocimiento y diferenciación, esto le permitirá hacerse preguntas y cuestionamientos para construir su propio conocimiento desde su contexto.

2.3.2.2 “Indagar: Capacidad para plantear preguntas y procedimientos adecuados y para buscar, seleccionar, organizar e interpretar información relevante para dar respuesta a esas preguntas” (Castelblanco, 2007, p.19). En ciencias naturales esta competencia es importante porque permite al estudiante que para indagar haya hecho previamente unos procesos como la observación de lo que pasa en su entorno, analizarlas y así poder establecer relaciones de causas y consecuencias que lo lleven a responder a sus dudas, pues es muy frecuente en los estudiantes de química hacer gran cantidad de preguntas al inicio de cada tema por la curiosidad y las

expectativas que el área genera y es donde el docente deberá orientar adecuadamente estas preguntas para llevar al estudiante de sus conceptos previos tal vez erróneos a un conocimiento que colme sus expectativas y pueda formular nuevas preguntas.

2.3.2.3. “Explicar: Capacidad para construir y comprender argumentos, representaciones o modelos que den razón a fenómenos”. (Castelblanco, 2007, p.21). La competencia explicar ayuda a que el estudiante interprete lo que capta cada día, haga sus propios juicios según su conocimiento previo, sus capacidades y su nivel de comprensión y es aquí donde el docente debe direccionar sus procesos hacia la búsqueda de respuestas más adecuadas a sus preguntas según su contexto.

2.3.2.4. “Comunicar: Capacidad para escuchar, plantear puntos de vista y compartir conocimiento” (Castelblanco, 2007, p.22). Gran parte del éxito del estudiante en su vida escolar parte de su capacidad para mejorar la competencia comunicar, ya sea oral, escrita o de expresión corporal, la cual es indispensable para el desarrollo de su proceso de aprendizaje individual o de trabajo en grupo a través de la exposición oral, la presentación de informes escritos o la simple participación para exponer sus puntos de vista sobre un tema determinado.

2.3.2.5. “Trabajar en equipo: Capacidad para interactuar productivamente asumiendo compromisos” (Castelblanco, 2007, p.23). En el escenario escolar la interacción es necesaria en todos los procesos de aprendizaje del estudiante, más aún en las actividades de tipo académico donde debe asumir compromisos grupales, cumpliendo sus roles con responsabilidad según las normas establecidas por el grupo, así como el respeto por sus compañeros y docentes.

2.3.2.6. Disposición para reconocer la dimensión social del conocimiento. (Castelblanco, 2007, p.23). La química es una ciencia que ha traído grandes transformaciones en todos los campos donde se desarrolla el ser humano y en continua evolución para mejorar sus

condiciones de vida, por tal razón los conocimientos no son estáticos sino dinámicos, donde el maestro y el texto pueden ser cuestionados en sus conceptos y más aún cuando se trabajan en contextos diferentes en los cuales todos pueden aportar para el mejoramiento y el cambio de su propio proyecto de vida.

2.3.2.7. “Disposición para aceptar la naturaleza cambiante del conocimiento”.

(Castelblanco, 2007, p.24). El estudiante debe comprender la importancia del conocimiento para su sociedad, para su entorno, para su contexto, con el cual puede dar solución a muchas de las problemáticas o simplemente situaciones cotidianas que se presenten y que con la utilización adecuada del conocimiento se dan herramientas para la solución de esta.

2.4 Estrategia pedagógica

Según Sierra, R. (2007):

La estrategia es un término que ha sido extrapolado a diversas esferas de la vida social, entendida, en su definición más elemental, como ‘arte de dirigir las operaciones...’, se identifican dos componentes, uno cognitivo visto como (arte) conjunto de reglas y principios, y otro intervenido (operaciones), dado en el conjunto de medios para alcanzar un resultado o acción que produce un efecto. (p.19).

En este sentido se tuvieron en cuenta los talleres participativos como estrategia pedagógica que sirvieron para que los estudiantes fortalecieran sus competencias, mejoraran sus habilidades y construyeran su conocimiento en el área de química, trabajando las competencias generales, específicas y las definidas por el ICFES. Todo lo anterior partiendo de la explicación, involucrando procesos de indagación, de experimentación, uso del conocimiento científico, para empoderar al estudiante de sus nuevos roles dentro del aula de clase como investigador, participativo y activo.

2.5. Los Talleres de Participación

El taller está concebido como un equipo de trabajo, formado generalmente por un docente y un grupo de alumnos en el cual cada uno de los integrantes hace su aporte específico.

El docente dirige a los alumnos, pero al mismo tiempo adquiere junto a ellos experiencia de las realidades concretas en las cuales se desarrollan los talleres, y su tarea en terreno va más allá de la labor académica en función de los alumnos, debiendo presentar su aporte profesional en las tareas específicas que se desarrollan. (Maya, 2007, p.13).

Es así como los talleres participativos desde esta investigación fue la estrategia pedagógica que permitió que los estudiantes logaran realizar: una observación planificada, formular preguntas, recolectar información, analizar resultados y presentarlos desde la oralidad sus respectivos informes.

Con relación a lo anterior para, Leis (1989) dice:

En la metodología participativa..., el saber es un proceso vivo, dinámico, que se desarrolla en la interacción entre las personas, en su reflexión compartida sobre lo que hacen, lo que buscan, lo que aspiran y desean. Los conocimientos deben producirse en el propio proceso educativo. Esta producción no es individual, si no colectiva, a través del intercambio, el dialogo y la reflexión, relacionando la práctica y la teoría. (p.31)

Capítulo III Referentes Metodológicos

3.1 Tipo de investigación

La presente investigación se dirige desde un diseño cualitativo, el cual permitió desde el campo educativo interactuar de manera permanente con los estudiantes del grado décimo para conocer de su cotidianidad escolar, comportamientos, actitudes y aprendizajes en el área de química.

Es así, que en la investigación se llevaron a cabo, diferentes actividades que posibilitaron la reconstrucción, articulación, reflexión del conocimiento y develación de los aspectos investigativos del quehacer docente o escenarios habituales de trabajo en el mejoramiento de las competencias específicas en el área de química.

Según, Sandoval (2002):

La construcción de objetos de conocimiento dentro de las diversas tendencias de investigación cualitativa obedece a un proceso de esclarecimiento progresivo en el curso de cada investigación particular. Esto significa que el proceso se alimenta continuamente, de y en la confrontación permanente de las realidades intersubjetivas que emergen a través de la interacción del investigador con los actores de los procesos y realidades socio-culturales y personales objeto de análisis, así como del análisis de la documentación teórica, pertinente y disponible (p.41).

3.2 Enfoque

La investigación tuvo en cuenta un enfoque crítico social, que según Alvarado es de: “carácter auto reflexivo; considera que el conocimiento se construye siempre por intereses que parten de las necesidades de los grupos; pretende la autonomía racional y liberadora del ser

humano; y se consigue mediante la capacitación de los sujetos para la participación y transformación social”. (Alvarado, 2008, p.190)

En este sentido, desde este enfoque los talleres participativos permitieron que los estudiantes hicieran parte en la construcción de su propio conocimiento, fueran más reflexivos y capaces de incidir positivamente en la transformación de su entorno.

En este sentido el proceso metodológico de esta investigación va en concordancia con los requerimientos que describe este enfoque, partiendo de una problemática común a todos los estudiantes del grado 10 de la Institución Educativa Agropecuaria Félix María Ortiz de Itaiibe Páez – Cauca, como son las bajas competencias específicas en el área de química y la búsqueda de fortalecerlas a través de los talleres participativos como estrategia pedagógica, no solo con el fin de entender lo académico si no para trabajar con el estudiante según su contexto.

3.3 Método

El método que se utilizó fue la investigación acción, que busco a través de los talleres participativos, que los estudiantes sean partícipes de su propio cambio, para el fortalecimiento de las competencias específicas en el área de química, en este caso la explicación de fenómenos, la cual ayudo al estudiante a conocer sus potencialidades, que lo llevaron a solucionar los diferentes problemas que se pudieran presentar.

Latorre (2009) tiene como objetivo en la investigación acción “Adquirir competencias para aplicar la investigación-acción en la solución de los problemas “(p.369). En este sentido, no basta con que los estudiantes aprendan contenidos sin sentido; sino, hagan una práctica reflexiva, que busquen solucionar y relacionar problemáticas del contexto y a su vez respondan con lo que deben saber en cada grado.

3.4 Población y muestra

La población está compuesta por 32 estudiantes del grado 10° de la Institución Educativa Agropecuaria Félix María Ortiz de Itaibe Páez Cauca cuyas edades oscilan entre los 14 y 17 años.

La muestra se compone de 16 estudiantes del grado décimo las cuales fueron tomados de forma aleatoria debido a que cumplen con las mismas condiciones en cuanto a grado, han cursado las mismas temáticas del área de química y sus edades son equivalentes.

Según Hernández et al (2008)

“la muestra en el proceso cualitativo es un grupo de personas, eventos, sucesos, comunidades, etc., sobre el cual se habrán de recolectar los datos, sin que necesariamente sea estadísticamente representativo del universo o población que se estudia” (p.384).

3.5. Técnicas e Instrumentos de Recolección de la Información

3.5.1 Observación Participante

Técnica que permitió como investigador, observar y recoger información a través de la práctica, desde las actividades planeadas en la estrategia pedagógica a través de los talleres participativos, en los cuales se recolectó la información a través de la utilización del diario de campo como instrumento de investigación.

Según Dewalt, K. y Dewalt, B. (2011), “La observación participante es el proceso que faculta a los investigadores a aprender acerca de las actividades de las personas en estudio en el escenario natural a través de la observación y participando en sus actividades” (p.2). para ello se hace indispensable a través del sentido de la vista visualizar las situaciones, codificarlas, sistematizarlas, y analizarlas teniendo claro la problemática investigativa.

3.5.2 Pre test y Pos test

Pre test: Esta técnica se utilizó como una prueba inicial de los talleres participativos. En el cual se tuvo en cuenta los preconceptos y la claridad conceptual abordada desde cada una de las actividades. En el Post test: Se aborda al final desde el ítem de claridad conceptual los aciertos y fundamentación que hacen los estudiantes al transcurrir las actividades planeadas en los talleres participativos, con el fin de evidenciar los avances en el proceso. (Ver anexo A) Pre test - pos test).

3.5.3 Grupos de discusión

Esta técnica permitió realizar unos diálogos de saberes entre los estudiantes del grado 10 al finalizar cada taller participativo, permitiendo el debate frente a los aprendizajes obtenidos a través del trabajo de las competencias específicas en el área de química. De acuerdo con Barrios (2020) es una técnica de recolección de datos cualitativos en la que una o más personas que conducen un estudio se reúnen y dialogan con varios miembros de una comunidad, población o subgrupo, para recoger sus perspectivas sobre determinados temas de interés o investigación, empleando algún medio de registro (en audio, video, o notas escritas) para luego someter a análisis la información obtenida. (p.5)

3.5.4 Cuestionario tipo Likert

Es una herramienta de medición que, a diferencia de preguntas dicotómicas con respuesta sí/no, nos permite medir actitudes y conocer el grado de conformidad del encuestado con cualquier afirmación que le propongamos (Anexo B).

3.5.5 El Diario de Campo

Fue el instrumento que se utilizó de manera transversal en el proceso investigativo, que facilitó hacer el registro de cada una de las actividades investigativas desarrolladas a través de los talleres participativos.

Según Valverde (1993):

“El diario de campo puede definirse como un instrumento de registro de información procesal que se asemeja a un versión particular del cuaderno de notas, pero con un espectro de utilización ampliado y organizado metódicamente respecto a la información que se desea obtener en cada uno de los reportes, y a partir de diferentes técnicas de recolección de información para conocer la realidad, profundizar sobre nuevos hechos en la situación que se atiende, dar secuencia a un proceso de investigación e intervención y disponer de datos para la labor evaluativa posterior” (p. 309).

Este instrumento permitió recopilar los acontecimientos que suceden en el desarrollo de la investigación y permitió al investigador un seguimiento constante del trabajo que se estaba realizando. (Ver Anexo C).

3.5.6. Ficha de Lectura

Este instrumento permitió consignar el análisis de temas centrales propuestos en el proceso metodológico, especialmente en el aula de clase, en la etapa diagnóstica y la etapa de lectura, análisis y discusión de los temas (Anexo D).

3.6. Diseño Metodológico

Siendo coherente con la metodología y los objetivos planteados en la investigación, se tuvieron en cuenta tres fases investigativas, cada una de ellas con sus respectivos momentos y actividades.

3.6.1. Fase 1 Reconociendo las Competencias Específicas en el Área de Química

En esta fase se hace la identificación de las competencias en el área de química partiendo del análisis de los documentos planteados desde el Ministerio de Educación Nacional (MEN), el

Proyecto Educativo Comunitario Afrocolombiano (PECA) y el Plan de Área desarrollado por el docente investigador.

3.6.2. Fase 2: Los Talleres Participativos una Estrategia para Fortalecer las Competencias Específicas

En esta parte se desarrolló la estrategia pedagógica central con los talleres participativos la que permitió fortalecer las competencias específicas en Ciencias Naturales, para ello se tuvieron en cuenta cinco etapas:

3.6.2.1 Etapa Diagnostica. El taller participativo inicia con la aplicación del pre test el cual marca el nivel de comprensión que tienen los estudiantes frente a conceptos específicos y la identificación de las competencias que creen tener los estudiantes teniendo en cuenta el tema a abordar en el área de química. Lo que busca el taller participativo es la construcción del conocimiento a partir del conocimiento previo del estudiante, los temas y conceptos propuestos en el área de química para el grado décimo con la orientación del docente.

Los significados que finalmente construye el alumno son, pues, el resultado de una compleja serie de interacciones en las que intervienen como mínimo tres elementos: el propio alumno, los contenidos de aprendizaje y el profesor, que guía el proceso de construcción de conocimiento, haciéndole participar en tareas y actividades que le permiten construir significados cada vez más próximos a los que poseen los contenidos del currículum escolar. El profesor, es pues, al mismo tiempo, una guía y un mediador (Romero, 2009, p. 3).

3.6.2.2. Etapa de Lectura, Análisis y Discusión del Tema. Esta etapa consistió en acercar a los estudiantes del grado 10 a los temas referentes a pH , pOH , Acides y basicidad, teorías de ácido – base, escala de pH , indicadores químicos, neutralización, permitiéndoles explorar la

cohesión, complejidad y la naturaleza descriptiva o explicativa de los diferentes temas, correspondencia cuantitativa y cualitativa, condición implícita, explícita y causal.

Se realizaron lecturas por grupos de 4 estudiantes con diferentes textos para responder preguntas específicas de cada tema, donde cada grupo nombra un monitor o representante para que exponga sus respuestas, al final de la actividad todo el grupo evalúa para indicar los mejores análisis.

3.6.2.3. Etapa de Experimentación. Los talleres participativos tuvieron en cuenta un momento experimental, que es una forma de enseñanza aprendizaje, donde el estudiante obtiene un mejor punto de partida y mayor motivación para realizar su aprendizaje, generando autonomía y responsabilidad.

3.6.2.4. Etapa Análisis, Sustentación y Discusión de Resultados. Para la discusión de resultados los estudiantes presentaron por grupo un informe final el cual fue sustentado a los demás compañeros, donde se compartieron nuevos conocimientos, dificultades, conclusiones, y su aplicabilidad en el contexto. Este análisis realizado por los estudiantes del grado 10, permitió que ellos fueran más sistemáticos, analíticos, precisar lo que se ha encontrado y establecer un lenguaje práctico.

3.6.3. Fase 3: Poco a Poco Fortalezco mis Competencias Específicas en Ciencias Naturales

La fase número tres se refiere a que poco a poco se va logrando fortalecer las competencias específicas con los estudiantes del grado décimo, en estas se tuvo en cuenta el proceso de evaluación de las competencias alcanzadas con los estudiantes en los talleres participativos como un aspecto procesual, teniendo en cuenta la articulación con las demás competencias específicas como son: identificar, la cual ayuda al estudiante inicialmente en el reconocimiento y diferenciación de fenómenos, para realizar representaciones y preguntas pertinentes sobre estos

fenómenos a estudiar. Igualmente, la competencia indagar ayudo a fortalecer la capacidad del estudiante para interpretar la información recolectada a través del planteamiento de preguntas y posibles respuestas a explicación de fenómenos, lo que permitió la construcción del conocimiento con argumentos dando paso a la competencia explicar. Así mismo, los estudiantes fortalecieron la competencia comunicar cuando compartieron sus experiencias, escucharon las exposiciones de sus compañeros y dieron sus puntos de vista en cada una de las sesiones, todos esto fue posible con el trabajo en equipo donde se interactuó de forma productiva, reconociendo los conocimientos construidos y adquiridos.

Capítulo IV Análisis y Resultados

Teniendo en cuenta la metodología planteada en el capítulo anterior, el análisis y resultados de esta investigación se realizó a la luz de los objetivos específicos y articulado a cada una de las fases metodológicas. La primera denominada reconociendo las competencias específicas básicas de química, en donde se analizaron las referencias dadas desde el Ministerio de Educación Nacional (MEN), el Proyecto Educativo Comunitario Afrocolombiano (PECA) y el plan de aula desarrollado por el docente investigador. La segunda fase denominada: los talleres participativos una estrategia para fortalecer las competencias específicas, en la cual se diseñó la propuesta pedagógica que permitió fortalecer de manera transversal las competencias específicas en Ciencias Naturales. Y La tercera fase, se llamó: Poco a poco fortalezcó mis competencias específicas, donde se tuvo en cuenta las competencias alcanzadas por los estudiantes en el desarrollo de los talleres participativos realizados en el área de química del grado décimo

Cabe resaltar que, para realizar el análisis de estas fases, se sistematizó, codificó y categorizó la información a través de unas matrices que permitieron llegar al proceso de triangulación y con ello se logró establecer los resultados. A continuación, se presenta la tabla 7: matriz de análisis, en la cual se tienen en cuenta los objetivos específicos, las fases, las categorías deductivas, las categorías inductivas y un referente teórico con el cual se soportó la investigación.

Tabla 7

Matriz de Análisis Según los Objetivos y Fases Metodológicas

Objetivo General: Fortalecer las competencias específicas de los estudiantes del grado 10 en el área de química de la Institución Educativa Agropecuaria Félix María Ortiz de Itaibe Páez Cauca a partir de los talleres participativos como estrategia pedagógica.

Objetivos Específicos	Fases	Categorías Deductivas	Categorías Inductivas	Referente Teórico
•Identificar las competencias específicas del área de química que tienen los estudiantes del grado décimo de la Institución Educativa Agropecuaria Félix María Ortiz de Itaibe Páez Cauca.	Reconociendo las competencias específicas en el área de química.	Área de química	<ul style="list-style-type: none"> •Reacciones químicas •Soluciones Químicas •Estequiometria química •Gases y Ácidos 	Chang (2009) Estándares Básicos de Competencias grado 10 MEN PECA
		Competencias específicas	<ul style="list-style-type: none"> •Identificar •Indagar •Explicar •Comunicar •Trabajar en equipo •Disposición para reconocer la dimensión social del conocimiento •Disposición para aceptar la naturaleza cambiante del conocimiento. 	Hernández, 2005 MEN ICFES
•Diseñar una estrategia pedagógica a través de los talleres participativos, articulando el desarrollo de las competencias	Los talleres participativos a una estrategia para fortalecer las competencias específicas.	Estrategia Pedagógica	•Taller participativo	Sierra (2007) Maya (2007) Isanoa y Cortez (2019) ICFES 2007
		Competencias específicas	•Competencias evaluadas externamente (Identificar, indagar y explicar)	

específicas en
área de química.

•Competencias
desarrolladas y
evaluadas en el aula
de clase (Comunicar,
trabajar, disposición
para reconocer la
dimensión social del
conocimiento,
disposición para
aceptar la naturaleza
cambiante del
conocimiento.

•Evaluar las competencias específicas alcanzadas por los estudiantes del grado 10 en el área de química a través del proceso desarrollado en los talleres participativos	Poco a poco fortalezco mis competencias:	Competencias alcanzadas	•Identificar •Indagar •Explicar •Comunicar •Trabajar en equipo •Disposición para reconocer la dimensión social del conocimiento •Disposición para aceptar la naturaleza	MEN ICFES PECA
--	--	-------------------------	---	----------------------

cambiante del
conocimiento

Fuente: Elaboración propia.

Teniendo en cuenta la matriz de análisis anterior se muestran a continuación los resultados por cada una de las fases:

4.1 Fase 1: Reconociendo las competencias específicas

Esta fase fue de gran importancia para el proceso investigativo y pedagógico, ya que permitió identificar las competencias específicas del área de química, tomando a estas como parte fundamental de las ciencias naturales.

La enseñanza de las ciencias naturales busca que sea el estudiante el protagonista de su aprendizaje, para que logre reconocer, analizar e interpretar los fenómenos que los rodean y aprender para la vida dando soluciones a las problemáticas de su contexto. (Basult, 2021). Según el Ministerio de Educación Nacional (MEN) de Colombia, dentro del área de ciencias naturales se contemplan unas asignaturas como son: la biología, la física y la Química todas ellas con la intención de que los y las estudiantes desarrollen habilidades científicas que les permita identificar los fenómenos y resolver problemas.

Para ello se hizo indispensable ahondar en primer lugar lo que es la química, que según Chang (2009) hace referencia a “el estudio de la materia y los cambios que ocurren en ella” (p.4), permitiendo explicar la composición y transformación de la materia y su utilidad en el mejoramiento de la calidad de vida. Por ello es importante que el estudiante no solo adquiera conocimientos o contenidos sin sentido; si no que, pueda relacionar esto con su entorno dando soluciones a las problemáticas que esta pueda presentar y estructurar un mejor proyecto de vida.

Lo que Caamaño (2006) refiere como alfabetizar científicamente y lograr en los y las estudiantes competencias.

Ahora bien, desde el Proyecto Educativo Comunitario Afrocolombiano (PECA) de la Institución Agropecuaria Félix María Ortiz se considera de forma general que desde la química los y las estudiantes deben comprender conceptos y las formas de proceder en diferentes situaciones, que permitan a estos asimilar los conocimientos por competencias, los métodos que usan los científicos y los compromisos que hay que asumir como ciudadanos. Con relación a lo anterior en la figura 10 se muestra como la I. E A. Félix María Ortiz agrupa los contenidos de la química de grado décimo en cinco ejes temáticos y cuatro periodos. Cabe resaltar que esta agrupación se actualiza cada año escolar por el grupo de docentes del área en mención para ser desarrollada en el año escolar.

Figura 10

Ejes Temáticos de Química del grado 10 - Institución Agropecuaria Félix María Ortiz



Fuente: tomado del PECA Institución Agropecuaria Félix María Ortiz

Teniendo en cuenta los ejes anteriores, la Institución Educativa los organiza en cuatro periodos, según los aspectos contemplados en los referentes del Ministerio de Educación y las particularidades del contexto, a continuación, se indica en las tablas 8 y 9 los ejes temáticos por periodo, el estándar y los contenidos que deben saber los estudiantes.

Tabla 8

Periodos y ejes Temáticos Desarrollados Teniendo en Cuenta los Estándares y contenidos para Química del Grado Décimo

Primer periodo.	
Eje Temático: Reacciones Químicas	
ESTANDAR	CONTENIDOS
<ul style="list-style-type: none"> •Utilizo modelos biológicos, físicos y químicos para explicar la transformación y conservación de la energía. •Establezco relaciones entre las características macroscópicas y microscópicas de la materia y las propiedades físicas y químicas de las sustancias que la constituyen. 	<ul style="list-style-type: none"> •Reacción química •Representación de una reacción química. •Clasificación de las reacciones químicas •Reacción de combinación, por descomposición, por desplazamiento sencillo, por desplazamiento doble o •Metátesis. •Reacciones de combustión, de oxidación-reducción. •Balanceo de ecuaciones químicas •Métodos para balancear ecuaciones químicas.
Segundo periodo.	
Eje Temático: Soluciones Químicas	
<ul style="list-style-type: none"> •Relaciono la estructura de las moléculas orgánicas e inorgánicas con sus propiedades físicas y químicas y su capacidad de cambio químico. 	<ul style="list-style-type: none"> •Clasificación de las soluciones •Propiedades de los coloides •Unidades de concentración •Porcentaje en masa, volumen, masa-volumen •Partes por millón

-
- Fracción molar
 - Molaridad
 - Normalidad
 - Diluciones
 - Factores que determinan la solubilidad
 - Propiedades cualitativas de las soluciones
-

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 9

Eje Temático: Estequiometria Química

Tercer periodo.

Eje Temático: Estequiometria Química

ESTANDAR	CONTENIDOS
<ul style="list-style-type: none"> •Utilizo modelos biológicos, físicos y químicos para explicar la transformación y conservación de la energía. •Interpreto los resultados teniendo en cuenta el orden de magnitud del error experimental. •Saco conclusiones de los experimentos que realizo, aunque no obtenga los resultados esperados. •Persisto en la búsqueda de respuestas a mis preguntas. 	<ul style="list-style-type: none"> •Cálculos estequiométricos en ecuaciones balanceadas •Reactivo limite •Pureza de reactivos y productos •Rendimiento o eficiencia de las reacciones

Cuarto periodo.

Eje Temático: Gases y Ácidos-bases y equilibrio iónico del agua

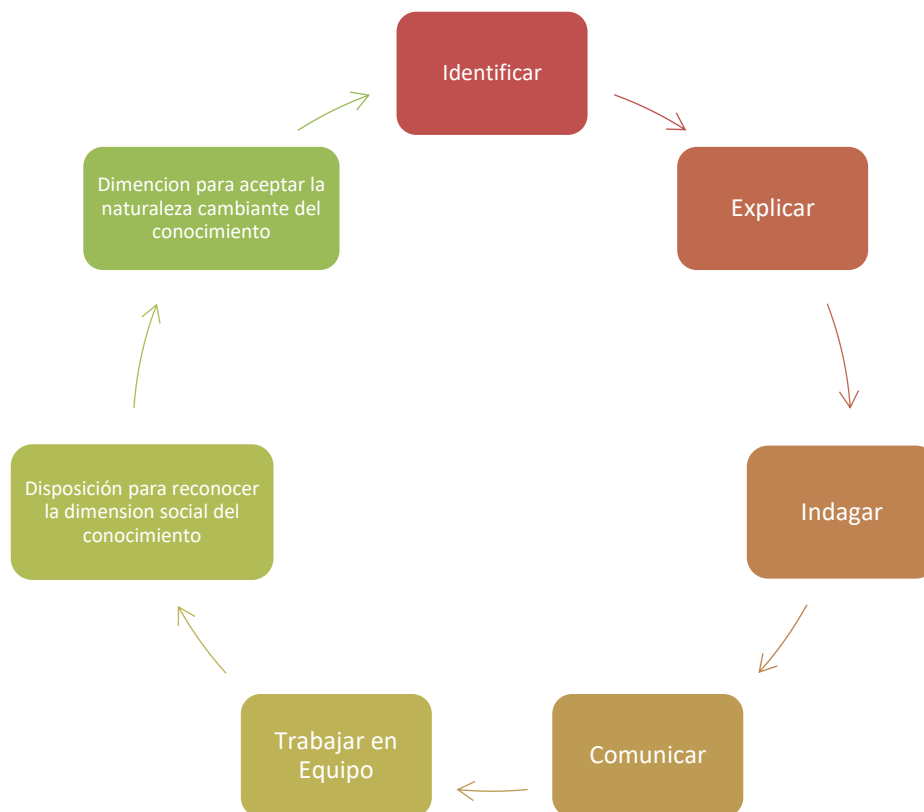
<ul style="list-style-type: none"> •Relaciono la información recopilada con los datos de mis experimentos y simulaciones. •Interpreto los resultados teniendo en cuenta el orden de magnitud del error experimental. •Saco conclusiones de los experimentos que realizo, aunque no obtenga los resultados esperados. •Persisto en la búsqueda de respuestas a mis preguntas. •Propongo y sustento respuestas a mis preguntas y las comparo con las de otros y con las de teorías científicas •Identifico aplicaciones de diferentes modelos biológicos, físicos y químicos en procesos industriales y en el desarrollo tecnológico; analizo críticamente las implicaciones de sus usos. 	<ul style="list-style-type: none"> •Teoría cinética de los gases •Variables que determinan el comportamiento de los gases: Volumen, presión y temperatura •Propiedades de los gases •Leyes de los gases: <ul style="list-style-type: none"> •Ley de Boyle y Mariotte •Ley de Charles •Ley de Gay-Lussac •Ley combinada de los gases •Principio de Avogadro y el volumen molar de los gases •Ecuación de estado o ley de los gases ideales •Ley de Dalton •Presión de vapor de agua •Desviaciones del comportamiento ideal. Gases reales •Ácidos y bases: <ul style="list-style-type: none"> •Concepto experimental de ácido y base •Ácidos y bases según la teoría de Arrhenius •Ácidos y bases según la teoría de Bronsted-Lowry •Ácidos y bases según Lewis •Acidez de las soluciones •Potencial de hidrógeno o PH •Indicadores •Neutralización •Hidrolisis •Titulación o volumetría acido-base
---	---

Fuente: Elaboración propia.

Teniendo en cuenta los ejes temáticos expuestos desde el PECA de la Institución Educativa y que son desarrollados en el año escolar por el docente de química y lo que sugiere el Ministerio de Educación Nacional desde los Estándares Básicos de Competencias, se tuvieron en cuenta para esta investigación trabajar con los contenidos del cuarto periodo, y a partir de estos identificar que competencias específicas alcanzaban los y las estudiantes a través de los talleres participativos. Cabe mencionar que las competencias específicas para el área de ciencias naturales y que se contemplan en química son siete las cuales se indican a continuación en la figura 11.

Figura 11

Competencias Específicas en el Área de Ciencias Naturales



Fuente: Elaboración propia.

Teniendo en cuenta las competencias que se muestran en la figura anterior, es importante mencionar el papel que jugaron en el aprendizaje del área de química de los estudiantes del grado décimo y cómo se relacionaron a través los talleres participativos.

La competencia Identificar hace referencia a la “capacidad para reconocer y diferenciar fenómenos, representaciones y preguntas pertinentes sobre estos fenómenos”. (Castelblanco,2007 p.18). En los talleres participativos los estudiantes del grado décimo estuvieron continuamente recibiendo información por diferentes canales como lo son: el oral, al relacionarse con el docente y sus compañeros; escrito, a través de los textos de química o guías de trabajo y visual, dada desde la observación permanente de los fenómenos que se presentaron en la parte experimental del trabajo.

La competencia identificar en el estudiante le permitió percibir esta información con el objetivo de relacionar y diferenciar sus conceptos con los conocimientos adquiridos y poder comprender las diferentes teorías planteadas por los científicos y entrar a un nuevo nivel de resolución de problemas en su contexto.

Según el MEN la competencia indagar es “Capacidad para plantear preguntas y procedimientos adecuados y para buscar, seleccionar, organizar e interpretar información relevante para dar respuesta a esas preguntas” (Castelblanco, 2007, p.19). A través del taller participativo la competencia indagar se reforzó desde preguntas de conocimientos previos por parte del docente y desde el estudiante con preguntas problematizadoras las cuales se fueron respondiendo con la información hallada experimental y según las diferentes teorías descritas.

La competencia Explicar según el MEN es la: “capacidad para construir y comprender argumentos, representaciones o modelos que den razón a fenómenos”. (Castelblanco,2007, p.21). Los estudiantes siempre trataron de dar explicación de todos los fenómenos o dudas que se les

presentó en las diferentes etapas del taller participativo, algunas respuestas más acertadas que otras, pero esto sirvió para llevar algunos conceptos a polémica para sacar las mejores conclusiones. En todo el proceso fue de vital importancia la búsqueda y organización de información de los temas propuestos, ya que a partir del análisis de esta información se pudo dar explicación a las diferentes dudas.

Según el MEN la competencia comunicar se refiere a la “capacidad para escuchar, plantear puntos de vista y compartir conocimiento” (Castelblanco, 2007, p.22). A través de los talleres participativos la competencia comunicar se torna de gran importancia en la etapa de análisis y discusión del tema y en la etapa de sustentación de resultados.

En análisis y discusión del tema, el estudiante debe fomentar la lectura de textos escritos, y en mesas redondas aprender a escuchar a sus compañeros y docentes, además debe poder compartir sus conocimientos y expresar sus propias ideas. Así mismo en la etapa de sustentación de resultados la comunicación se hizo a través de la exposición oral frente a los compañeros en el aula de clase y escrita para la corrección y evaluación. El taller participativo en su etapa de experimentación arroja diversos resultados los cuales fueron consignados y argumentados para después ser compartidos en el aula de clase.

Trabajar en equipo para el MEN es la “Capacidad para interactuar productivamente asumiendo compromisos” (Castelblanco, 2007, p.23). Con los talleres participativos la competencia trabajar en equipo se refuerza en la etapa análisis y discusión del tema, donde se organizaron grupos de cuatro estudiantes los cuales deben leer, analizar e interactuar para responder diferentes preguntas monitoras propuestas por el docente, en la cual el grupo escoge un estudiante que lo represente y exponga lo analizado grupalmente. Igualmente, en la etapa de experimentación los mismos cuatro estudiantes realizan el trabajo práctico de laboratorio fijando

responsabilidades para cada uno como fueron: consecución y organización de los materiales y reactivos de laboratorio, igualmente la adecuación del espacio para el trabajo práctico, toma de apuntes para el diario de campo de cada una de las actividades académicas y prácticas del taller participativo, elaboración del informe escrito y presentación de la exposición de los resultados del trabajo.

En cuanto a la competencia: disposición para reconocer la dimensión social del conocimiento el MEN refiere que:

El conocimiento es importante porque es útil a la sociedad. Los científicos producen conocimientos que se aplican en la transformación de las máquinas que se emplean en las empresas y de los aparatos que se usan en la vida cotidiana. A través de la escuela y de los medios de comunicación, el conocimiento llega a muchas personas y les permite cambiar sus ideas sobre muchas cosas (Castelblanco, 2007, p. 23).

En la etapa diagnóstica del taller participativo se pudo observar que a través de cuestionarios previos los estudiantes inicialmente presentaban conceptos muy arraigados de los temas según su contexto los cuales cambiaron cuando pudieron a través de la experiencia obtener resultados que avalaron las teorías y conceptos de la comunidad científica.

La competencia disposición para aceptar la naturaleza abierta, parcial y cambiante del conocimiento según el MEN expresa que:

La investigación en la enseñanza de las ciencias, por su parte, pone en evidencia que el aprendizaje de una ciencia implica un cambio conceptual: el reemplazo de unas explicaciones por otras, un cambio en el modo de relacionarse con los fenómenos y de explicarlos. La educación, entonces, debe propiciar un cambio de mirada sobre las ciencias que pase de verla sólo como conocimiento acumulado o terminado para reconocer las

transformaciones que se dan también en el conocimiento científico y debe reconocer la importancia del cambio conceptual que viven los alumnos (Castelblanco, 2007, p.23).

A través de los talleres participativos se logró llevar al contexto los conocimientos adquiridos para que el estudiante comprenda la importancia de estos y su utilidad en la dinámica de los diferentes procesos que se llevan a cabo en la Institución en el campo agrícola y agroindustrial, como son los cultivos hidropónicos y la preparación de productos en el laboratorio de agroindustria.

En esta investigación se hizo importante la agrupación de las competencias en dos grupos: el primero tuvo en cuenta las competencias: identificar, explicar e indagar como *competencias científicas* las cuales manejan los contenidos netamente científicos de la ciencias naturales y segundo agrupo las competencias: comunicar, trabajar en equipo, disposición para reconocer la dimensión social del conocimiento y disposición para aceptar la naturaleza cambiante del conocimiento, como *competencias transversalizadoras*, que permiten el desarrollo de las anteriores, y ayudan a reconocer la utilidad y el reconocimiento de los conocimientos de las ciencias naturales. Estas competencias se describirán más en la fase dos de acuerdo con los resultados de los talleres participativos.

4.1.1 Las Competencias Específicas de Química para Estudiantes del Grado 10 desde el Ministerio de Educación Nacional

En las tablas 10 y 11 se relacionan las competencias que refiere el Ministerio de Educación Nacional para la química del grado décimo y sus respectivos contenidos, organizados por periodos y ejes temáticos.

Tabla 10

Periodos y Ejes Temáticos Desarrollados Teniendo en Cuenta los Contenidos y las Competencias del Ministerio de Educación Nacional

Primer periodo.	
Eje Temático: Reacciones Químicas	
CONTENIDO	COMPETENCIA
<ul style="list-style-type: none"> • Reacción química • Representación de una reacción química. • Clasificación de las reacciones químicas • Reacción de combinación • Reacción por descomposición • Reacciones por desplazamiento sencillo. • Reacciones por desplazamiento doble o Metátesis • Reacciones de combustión • Reacciones de oxidación-reducción. • Balanceo de ecuaciones químicas • Métodos para balancear ecuaciones químicas. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Reconocer y diferenciar fenómenos, representaciones y preguntas pertinentes sobre estos fenómenos. (identificar) ➤ Plantear preguntas y procedimientos adecuados y para buscar, seleccionar, organizar e interpretar información relevante para dar respuesta a esas preguntas. (Indagar) ➤ Construir y comprender argumentos, representaciones o modelos que den razón de fenómenos. (Explicar) ➤ Interactuar productivamente asumiendo compromisos. (Comunicar) ➤ Escuchar, plantear puntos de vista, y compartir conocimiento (Trabajar en equipo) ➤ Aceptar la naturaleza abierta, parcial y cambiante del conocimiento ➤ Reconocer la dimensión social del conocimiento para asumirla responsablemente.

Segundo periodo.

Eje Temático: Soluciones Químicas

- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Clasificación de las soluciones • Propiedades de los coloides • Unidades de concentración • Porcentaje en masa • Porcentaje en volumen • Porcentaje masa-volumen • Partes por millón • Fracción molar • Molaridad • Molalidad • Normalidad • Diluciones • Factores que determinan la solubilidad • Propiedades cualitativas de las soluciones | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Reconocer y diferenciar fenómenos, representaciones y preguntas pertinentes sobre estos fenómenos. ➤ Plantear preguntas y procedimientos adecuados y para buscar, seleccionar, organizar e interpretar información relevante para dar respuesta a esas preguntas ➤ Construir y comprender argumentos, representaciones o modelos que den razón de fenómenos. ➤ Interactuar productivamente asumiendo compromisos. ➤ Escuchar, plantear puntos de vista, y compartir conocimiento ➤ Aceptar la naturaleza abierta, parcial y cambiante del conocimiento ➤ Reconocer la dimensión social del conocimiento para asumirla responsablemente. |
|--|---|
-

Fuente: Elaboración propia

Tabla 11

Eje Temático: Estequiometría Química- Tercer y Cuarto Periodo

Tercer periodo

Eje Temático: Estequiometría química

CONTENIDO	COMPETENCIA
<ul style="list-style-type: none"> • Cálculos estequiométricos en ecuaciones balanceadas • Reactivo límite • Pureza de reactivos y productos • Rendimiento o eficiencia de las reacciones 	<ul style="list-style-type: none"> • Reconocer y diferenciar fenómenos, representaciones y preguntas pertinentes sobre estos fenómenos. ➤ Plantear preguntas y procedimientos adecuados y para buscar, seleccionar, organizar e interpretar información relevante para dar respuesta a esas preguntas ➤ Construir y comprender argumentos, representaciones o modelos que den razón de fenómenos. ➤ Interactuar productivamente asumiendo compromisos. ➤ Escuchar, plantear puntos de vista, y compartir conocimiento ➤ Aceptar la naturaleza abierta, parcial y cambiante del conocimiento ➤ Reconocer la dimensión social del conocimiento para asumirla responsablemente

Cuarto periodo

Eje Temático: Gases y Ácidos-bases y equilibrio iónico del agua

<ul style="list-style-type: none"> • Teoría cinética de los gases • Variables que determinan el comportamiento de los gases: Volumen, presión y temperatura • Propiedades de los gases • Leyes de los gases: 	<ul style="list-style-type: none"> • Reconocer y diferenciar fenómenos, representaciones y preguntas pertinentes sobre estos fenómenos. ➤ Plantear preguntas y procedimientos adecuados y para buscar, seleccionar, organizar e interpretar información relevante para dar respuesta a esas preguntas
--	---

-
- Ley de Boyle y Mariotte
 - Ley de Charles
 - Ley de Gay-Lussac
 - Ley combinada de los gases
 - Principio de Avogadro y el volumen molar de los gases
 - Ecuación de estado o ley de los gases ideales
 - Ley de Dalton
 - Presión de vapor de agua
 - Desviaciones del comportamiento ideal. Gases reales
 - Ácidos y bases:
 - Concepto experimental de ácido y base
 - Ácidos y bases según la teoría de Arrhenius
 - Ácidos y bases según la teoría de Bronsted_ Lowry
 - Ácidos y bases según Lewis
 - Acidez de las soluciones
 - Potencial de hidrógeno o PH
 - Indicadores
 - Neutralización
 - Hidrolisis
 - Titulación o volumetría acido-base
- Construir y comprender argumentos, representaciones o modelos que den razón de fenómenos.
 - Interactuar productivamente asumiendo compromisos.
 - Escuchar, plantear puntos de vista, y compartir conocimiento
 - Aceptar la naturaleza abierta, parcial y cambiante del conocimiento
 - Reconocer la dimensión social del conocimiento para asumirla responsablemente
-

Fuente: Elaboración propia basado en textos de química para grado decimo

4.1.2 Las competencias halladas para estudiantes del grado 10 desde el PECA de la Institución Educativa y Malla curricular de la I.E.A. Félix María Ortiz

Tabla 12

Contenidos y Competencias del PECA y de la Malla Curricular por Periodos y Ejes Temáticos

Primer periodo.	
Eje Temático: Reacciones Químicas	
CONTENIDO	COMPETENCIA
<ul style="list-style-type: none"> • Reacción química • Representación de una reacción química. • Clasificación de las reacciones químicas • Reacción de combinación • Reacción por descomposición • Reacciones por desplazamiento sencillo. • Reacciones por desplazamiento doble o Metátesis • Reacciones de combustión • Reacciones de oxidación-reducción. • Balanceo de ecuaciones químicas • Métodos para balancear ecuaciones químicas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Explicar cómo ocurren algunos fenómenos de la naturaleza basados en observaciones, patrones y conceptos propios del conocimiento científico. ➤ Interpretar cualitativa y cuantitativa las reacciones y ecuaciones. ➤ Comprender y aplicar las leyes y principios que rigen el comportamiento químico en la resolución de problemas

Segundo periodo.

Eje Temático: Soluciones Químicas

• Clasificación de las soluciones	➤ Identificar y describir la composición de las soluciones y coloides.
• Propiedades de los coloides	
• Unidades de concentración	➤ Describir las propiedades cualitativas de las soluciones y coloides.
• Porcentaje en masa	
• Porcentaje en volumen	➤ Explicar cómo ocurren algunos fenómenos de la naturaleza basados en observaciones, patrones y conceptos propios del conocimiento científico.
• Porcentaje masa-volumen	
• Partes por millón	
• Fracción molar	
• Molaridad	
• Molalidad	
• Normalidad	
• Diluciones	
• Factores que determinan la solubilidad	
• Propiedades cualitativas de las soluciones	

Fuente: Elaboración propia basado en textos de química para grado decimo

Tabla 13

Contenidos y competencias del PECA y de la Malla Curricular por Periodos y Ejes Temáticos-2

Tercer periodo	
Eje Temático: Estequiometria química	
CONTENIDO	COMPETENCIA

-
- Cálculos estequiométricos en ecuaciones balanceadas
 - Reactivo límite
 - Pureza de reactivos y productos
 - Rendimiento o eficiencia de las reacciones
- Calcular la masa, reactivo límite y porcentaje de pureza de cualquier reactivo o producto involucrado en un cambio químico usando las reacciones estequiométricas.
 - Explicar cómo ocurren algunos fenómenos de la naturaleza basados en observaciones, patrones y conceptos propios del conocimiento científico.
-

Cuarto periodo

Eje Temático: Gases y Ácidos-bases y equilibrio iónico del agua

- Teoría cinética de los gases
 - Variables que determinan el comportamiento de los gases: Volumen, presión y temperatura
 - Propiedades de los gases
 - Leyes de los gases:
 - Ley de Boyle y Mariotte
 - Ley de Charles
 - Ley de Gay-Lussac
 - Ley combinada de los gases
 - Principio de Avogadro y el volumen molar de los gases
 - Ecuación de estado o ley de los gases ideales
 - Ley de Dalton
 - Presión de vapor de agua
 - Desviaciones del comportamiento ideal. Gases reales
- Explicar cómo ocurren algunos fenómenos de la naturaleza basados en observaciones, patrones y conceptos propios del conocimiento científico.
 - Analizar el potencial del uso de recursos naturales o artefactos y sus defectos sobre el entorno y la salud, así como las posibilidades de desarrollo para las comunidades.
 - Modelar fenómenos de la naturaleza basados en el análisis de variables, la relación entre dos o más conceptos del conocimiento científica y de la evidencia derivado de investigaciones científicas.
 - Identificar las características de algunos fenómenos de la naturaleza basados en el análisis de información y conceptos propios del conocimiento científico.
-

-
- Ácidos y bases:
 - Concepto experimental de ácido y base
 - Ácidos y bases según la teoría de Arrhenius
 - Ácidos y bases según la teoría de Bronsted_ Lowry
 - Ácidos y bases según Lewis
 - Acidez de las soluciones
 - Potencial de hidrógeno o PH
 - Indicadores
 - Neutralización
 - Hidrolisis
 - Titulación o volumetría acido-base
-

Fuente: Elaboración propia basado en textos de química para grado decimo

4.1.3 Las Competencias Específicas de Química para Estudiantes del Grado 10 desde el Plan de área

La fase número uno que está relacionada con el objetivo específico uno, identificar las competencias específicas del área de química que tienen los estudiantes del grado décimo de la Institución Educativa Agropecuaria Félix María Ortiz de Itaibe Páez Cauca, tuvo en cuenta, Los estándares básicos de competencias propuestos por el MEN el Proyecto Educativo Comunitario Afrocolombiano (PECA) y la malla curricular de la Institución, estos documentos son la “carta de navegación” de los docentes en las Instituciones educativas y en este caso en la I.E.A. Félix María Ortiz, además estos documentos plantean la enseñanza de las ciencias naturales y química para el desarrollo de las diferentes competencias acercando al estudiante al conocimiento científico a

través de la experimentación, la argumentación, y el uso del conocimiento científico, que los lleve a los tres saberes fundamentales: conocer, ser y hacer.

Dentro del PECA no se encontró una guía metodológica para el trabajo por competencias, apenas se referencia la adopción de un modelo pedagógico constructivista. En segundo lugar, según el MEN (2004) en “los estándares básicos de competencias buscan que los estudiantes desarrollen las habilidades científicas y las actitudes requeridas para explorar fenómenos y para resolver problemas” (p.3). Esto quiere decir que los estudiantes además de la búsqueda del conocimiento científico deben prepararse para los retos diarios en todos los aspectos siendo competentes en cada una de las actividades que pueda emprender en su proyecto de vida. (Ministerio de Educación Nacional [MEN],2016, P.5). Expuesto todo lo anterior y ya con el conocimiento de las diferentes competencias se optó trabajar en esta investigación todas las competencias específicas para ciencias naturales como son: identificar, explicar, indagar, comunicar, trabajar en equipo, disposición para reconocer la dimensión social del conocimiento y disposición para aceptar la naturaleza cambiante del conocimiento.

En cuanto a la *percepción del estudiante* en el área (indicadores 1,2,3,4,5 y 6) , el 95 % de los estudiantes si considera importante el aprendizaje de la química en su proceso de aprendizaje, igualmente el 90 % de los estudiantes consideran que el vocabulario científico es transversal en todas la áreas, así mismo el 80 % de los estudiantes siente interés por la signatura de química y finalmente el 70 % de los estudiantes siente que necesita herramientas que le permitan comprender los enunciados y/o textos científicos.

Por otro lado en cuanto al *desarrollo de las clases* (indicadores 7,8,9 y 10), el 75 % de los estudiantes piensa que las clases que realiza el profesor de química logran motivarle en los estudios de esta asignatura, así mismo el 65 % piensa que el profesor utiliza estrategias y/o

actividades que le facilitan la comprensión de los temas propuestos en la asignatura, por otro lado el 65 % de los estudiantes cree que en las clases de química se fomenta el uso de bibliografías científicas que le permiten ayudar a su comprensión. En cuanto al *reconocimiento de las competencias del estudiante* en el área (indicadores 11,12,13,14,15,16,17,18,19 y 20) el 70 % de los estudiantes consideran que manejan un vocabulario científico que le permite comprender fácilmente textos del área de química, igualmente el 70 % de los estudiantes cree estar en capacidad de formular preguntas sobre una observación, sobre una experiencia o sobre las aplicaciones de las teorías científicas. Igualmente, el 55 % de los estudiantes considera que solo algunas veces es capaz de elaborar un marco teórico a partir de la revisión de diferentes fuentes bibliográficas sin necesidad de copiar de forma textual las ideas. Finalmente, el 50 % de los estudiantes cree que algunas veces puede identificar las variables que influyen en los resultados de un experimento y el 75 % del estudiante cree que no puede identificar y explicar resultados utilizando tablas y graficas

4.2 Fase 2 Los Talleres Participativos como Estrategia para Fortalecer las Competencias Específicas.

| A continuación, en la tabla 14, se muestra la matriz de análisis que soporta esta fase, en donde se tienen en cuenta el objetivo número dos, la fase, la categoría deductiva, su codificación, un soporte teórico y una interpretación tentativa del investigador.

Tabla 14

Matriz de Análisis

Tema: Los Talleres participativos como estrategia pedagógica para fortalecer las competencias específicas del área de química en los estudiantes del grado décimo de la Institución Educativa Agropecuaria Félix María Ortiz de Itaiibe Páez Cauca.

Objetivos específicos	Categorías deductivas	Codificar	Teóricos	Interpretación del investigador
Diseñar una estrategia pedagógica a través de los talleres participativos, articulando el desarrollo de las competencias específicas del área de química	Estrategias pedagógicas	E.P.T.P.	Según Sierra, (2007) La Estrategia Pedagógica es un término que ha sido extrapolado a diversas esferas de la vida social, entendida en su definición elemental como arte de dirigir las operaciones, se identifican dos componentes, uno cognitivo visto como (arte) conjunto de reglas y principios y otro interventivo (operaciones), dado en el conjunto de medios para alcanzar un resultado o acción que produce un efecto.	En él trabajo práctico con los talleres participativos, los estudiantes mostraron mayor comprensión y facilidad para asimilar conceptos teóricos que luego articularon en su contexto con actividades cotidianas que antes se hacían difíciles de incorporar en sus
	Talleres Participativos	T.P.	Isanoa y Cortez (2019) Los talleres participativos son actividades que el estudiante realiza para aprender química de una manera más didáctica y práctica dejando a un lado la manera de enseñanza	competencias y conocimiento. Los talleres participativos son una estrategia pedagógica consolidada que

tradicional teórica a una enseñanza participativa”. demostró que los contenidos no se aprenden solo en un aula o laboratorio sino que se aprende en contexto y de esta forma se articula todo un proceso.

Fuente: Elaboración Propia basado en referentes teóricos y análisis del investigador

Para el desarrollo de esta fase se trabajaron dos talleres participativos que resumen los ejes temáticos desarrollados en cuarto periodo sobre ácidos - bases y equilibrio iónico del agua según los estándares y contenidos para química del grado décimo y que se pueden ver en la tabla 9

- Taller 1: Ácidos y bases
- Taller 2: pH y p OH, indicadores químicos y neutralización

Cada taller participativo se lleva a cabo en cuatro etapas:

- Etapa diagnóstica
- Etapa de lectura, análisis y discusión del tema
- Etapa de experimentación
- Etapa de sustentación y discusión de resultados

En la fase número dos la cual está relacionada con el objetivo específico número dos: diseñar una estrategia pedagógica a través de los talleres participativos articulando el desarrollo de las competencias específicas del área de química, es de resaltar que la propuesta fue interesante porque partió de los saberes previos del estudiante, seguidamente confronta estos saberes con el análisis teórico de los diferentes temas propuestos, a lo que se continua con un

encuentro directo con una actividad práctica el cual le permitirá finalmente confirmar y revalidar sus conocimientos y evaluar el avance de sus competencias y compararlas con los conocimientos previos expuestos al inicio del taller participativo.

Taller N° 1: Ácidos y bases

Etapa diagnóstica. En esta etapa se aplicó los pretest del formato, técnica que se utilizó como una prueba inicial en los talleres participativos con tres preguntas por taller del tema a abordar y que tienen como objetivo descubrir lo que sabe el estudiante previamente al abordaje del tema, con esta prueba se pretendió inicialmente las competencias, identificar, explicar e indagar las cuales se evaluarán comparando con los niveles, bajo, medio y alto propuestos por el MEN, como se muestra en la tabla 15.

Tabla 15

Niveles de competencias

NIVEL	IDENTIFICAR	INDAGAR	EXPLICAR
BAJO	En este nivel el estudiante reconoce y diferencia , es decir, discrimina fenómenos y eventos tangibles y cercanos, al nivel analítico y físico-químico, para diferenciar sistemas materiales,	En este nivel el estudiante tiene nociones de elementos del diseño experimental, comprende el objetivo de un experimento y hace interpretaciones directas de la información	En este nivel el estudiante da razones de fenómenos y eventos tangibles y cercanos, a partir del dominio de nociones y relaciones lógicas sencillas desde los aspectos analíticos y fisicoquímicos

	empleando nociones presentada en gráficas y de las sustancias y las construidas desde la vida tablas. mezclas. cotidiana y escolar.	
MEDIO	En este nivel el estudiante reconoce, comprende y emplea características y propiedades para diferenciar materiales; variables y relaciones cualitativas y cuantitativas empleando nociones y conceptos relacionados con los aspectos analíticos y fisicoquímicos de las mezclas y sustancias.	En este nivel el estudiante da explicaciones de fenómenos, eventos y procesos tangibles y abstractos desde referentes analíticos y fisicoquímicos que describen el comportamiento de los sistemas materiales, empleando para ello, la comprensión y aplicación de conceptos pertinentes.
ALTO	En este nivel el estudiante reconoce, comprende y analiza fenómenos y eventos tangibles y abstractos , para realizar	En este nivel el estudiante abstrae e interpreta la información contenida en gráficas, tablas ó modelos, relaciona dicha información con
		En este nivel el estudiante da explicaciones a fenómenos, eventos y procesos tangibles y abstractos , desde referentes analíticos y

estimaciones cualitativas **conceptos** y fisicoquímicos que
 y cuantitativas al nivel **aproximaciones teóricas** describen el
 analítico y de la química y emplea lo comportamiento de los
 fisicoquímico, anterior para **resolver** un sistemas materiales,
 empleando para ello, problema o para **establecer** basándose en la aplicación
conceptos pertinentes y **relaciones** de causa-efecto. de **conceptos** y
aproximaciones **aproximaciones teóricas**
teóricas de la química. de la química.

Fuente: MEN (2004)

Figura 12

Aplicación prueba diagnóstica Taller N°1



Fuente: Tomada por Juan Carlos Barbosa (2021)

Fue importante partir de los conocimientos previos del estudiante porque permitió determinar la profundización de los temas en la preparación de la estrategia a través de los talleres participativos. Según Morales, (2009):

“El alumno debe ser capaz de relacionar de manera no arbitraria y sustancial la nueva información con los conocimientos, experiencias previas y familiares que posee en su estructura de conocimientos, que tiene la disposición de aprender significativamente y que materiales o contenidos de aprendizaje tienen significado potencial o lógico. (p.3)” Es decir, hacen referencia a eso que sabe el estudiante y que adquiere desde otras instancias y que lo lleva al aula y que pueden ser erróneos como conceptos que son correctos.

Figura 13

Talleres participativos



Fuente: Elaboración propia según trabajo practico de estudiantes grado decimo

Es por esto por lo que fue necesaria la identificación de estos saberes previos, para lo cual se aplicó en cada taller participativo el cuestionario de conocimientos previos. (Tabla 16), que permitió al estudiante la construcción de su conocimiento partiendo de sus saberes previos.

Tabla 16

Cuestionario de Saberes Previos

Nombre del estudiante		Grado : 10
Eje temático : Ácidos y bases		Taller 1
Complete la columna de la izquierda con tus conocimientos previos		
LO QUE SE	LO QUE QUIERO SABER	LO QUE APRENDI
	¿Qué es un ácido?	
	¿Qué es una base?	
	¿Cómo se puede determinar el carácter básico y ácido de las sustancias?	

Fuente: Elaboración Propia basado en formato pre-test y ejes temáticos química grado decimo

Pregunta # 1 ¿Qué es un ácido?

Hay gran cantidad de experiencias en el estudio de los ácidos, son sustancias que se disuelven en agua y en soluciones. Poseen propiedades como sabor agrio (sabor ácido), conductividad eléctrica, el cambio de color a indicadores, desprendimiento de Hidrogeno. Según Arrhenius el ácido es una sustancia que al ionizarse en el agua produce hidrogeno(H^+) protón, según Bronstd-Lowry es toda molécula o ion que puede ceder protones y según Lewis ácido es toda sustancia, molécula o ion capaz de aceptar un par de electrones.

Como se muestra en la tabla 17, el 44 % a lo que corresponde siete de los estudiantes responden que un ácido es una sustancia química, como se puede evidenciar en la figura 14, es decir que aún no se reconoce un nivel analítico y físico químico de las sustancias para poder diferenciar sistemas materiales con nociones claras. Así mismo cuatro estudiantes (25 %) comprenden el ácido como un compuesto que produce soluciones, aquí los estudiantes trataron de deducir erróneamente el concepto de ácido a partir de la información que tenían de la preparación de soluciones con ácidos u otras sustancias en temas anteriores, pero no se evidencia la aproximación a un concepto claro, según la conceptualización teórica presente, mostrando las competencias identificar y explicar en niveles bajos. (Ver tabla 20, análisis etapa diagnóstica Taller 1)

Tabla 17

Respuestas previas pregunta 1.

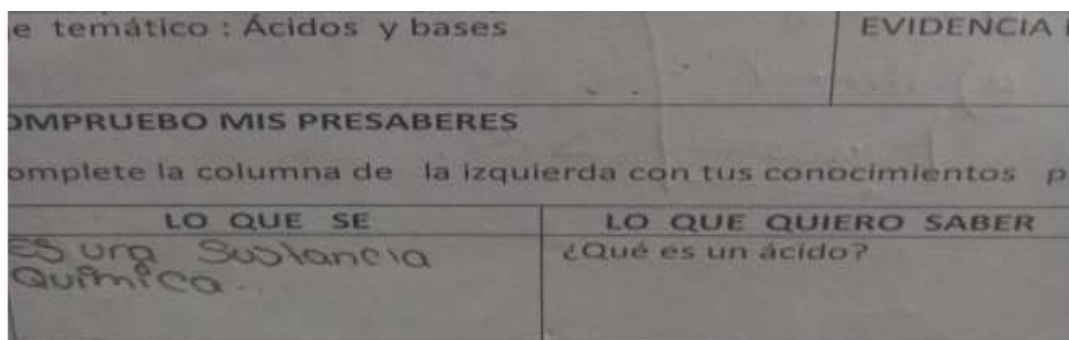
Criterio	N.E.R*	P.E.R**
Es un compuesto que produce soluciones	4	25 %
Es una sustancia química	7	44 %
Es una solución	2	13 %
Es una reacción química	1	6 %
Es una mezcla	1	6 %
No se	1	6 %

* N.E.R. (Número estudiantes que responden), **P.E. R (Porcentaje de estudiantes que responden)

Fuente: Elaboración propia.

Figura 14

Concepto Inicial de Ácido,



Fuente: fotografía tomada de las respuestas pre-test de estudiantes de química grado decimo

Pregunta # 2 ¿Qué es una base?

Las bases o álcalis presentan propiedades como: Sabor amargo o caustico, conductividad eléctrica, cambio de color de los indicadores y reacción con los ácidos. Según Arrhenius la base es una sustancia que al ionizarse produce iones hidroxilo (OH^-). Según Bronsted y Lowry la base es toda molécula o ion que puede aceptar protones y según Lewis la base es toda sustancia, molécula o ion capaz de ceder un par de electrones. Según la tabla 18, el 44 % que corresponde a siete estudiantes responden que una base es una sustancia que neutraliza un ácido, lo que muestra que la competencia explicar e identificar es manejada con un dominio de nociones y relaciones lógicas y sencillas desde los aspectos físico químicos, lo que corresponde a un nivel bajo en la competencia. Así mismo el 25 % de los estudiantes, es decir cuatro aseguran no tener ninguna respuesta, como se evidencia en la figura 15. (Ver tabla 20, análisis etapa diagnostica Taller 1)

Tabla 18

Respuestas previas, pregunta 2.

Criterio	N.E.R*	P.E.R**
No se	4	25 %
Sustancia que neutraliza un acido	7	44 %
Es un compuesto químico	2	13 %

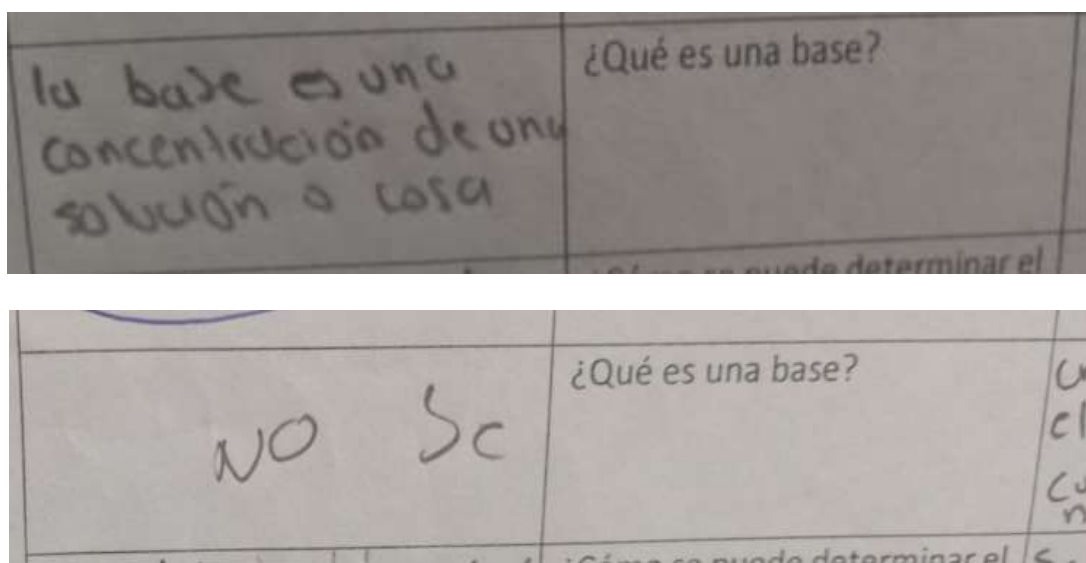
Es una sustancia que acepta iones	1	6 %
Sustancia que posee propiedades alcalinas	1	6 %

*N.E.R (Número de estudiantes que responden), **P.E.R(Porcentaje de estudiantes que responden)

Fuente: Elaboración propia.

Figura 15

Concepto Inicial, ¿Qué es una base?



Fuente: fotografía tomada de las respuestas pre-test de estudiantes de grado decimo

Pregunta # 3 ¿Cómo se determina el carácter ácido o básico de una sustancia?

El carácter básico y ácido de las sustancias se puede distinguir midiendo sus valores de pH, usando indicadores de pH.

El 44 % de los estudiantes que equivalen a siete estudiantes como se evidencia en la figura 16, dan una respuesta acertada usando la competencia identificar para reconocer conceptos en un nivel medio, igualmente según la competencia explicar el estudiante da razones de eventos

tangibles con relaciones lógicas. Por otro lado, el 31 % de los estudiantes manifiestan no conocer la respuesta. (Ver tabla 20, análisis etapa diagnóstica Taller 1)

Tabla 19

Conceptos previos, Pregunta 3

Criterio	N.E.R*	P.E.R**
No se	5	31 %
Por medio de mezclas de sustancias	3	19 %
Por la escala de PH	7	44 %
Según los vapores que suelta cada uno	1	6 %

*N.E.R (Número de estudiantes que responden), **P.E.R(Porcentaje de estudiantes que responden)

Fuente: Elaboración propia.

Figura 16

Concepto Inicial de ¿cómo se determina el carácter ácido y básico de unas sustancias?

No se	¿Cómo se puede determinar el carácter ácido y básico de las sustancias?	Con la escala del Ph de 7 a 14. Ph ácido, ph neutro Ph Alkalino.
con la escala del Ph.	¿Cómo se puede determinar el carácter ácido y básico de las sustancias?	Mediante el cambio de color con la escala del PH.

Fuente: Elaboración Propia basado en pre-test aplicado a estudiantes química decimo

Las tres preguntas previas en el taller N°1 en la etapa diagnóstica arrojaron resultados donde se evidencia niveles bajos en las competencias identificar y explicar cómo muestran la tabla 17,18 y 19 con sus respectivas evidencias según las figuras 14,15 y 16. La siguiente tabla 20, *análisis etapa diagnóstica de conocimientos previo*, resume lo hallado en estas competencias de saberes previos.

Tabla 20*Análisis Etapa Diagnóstica (conocimientos previos) Taller 1*

Taller N° 1	Pregunta	Competencia identificada	Nivel de competencia	Descripción de la competencia	Descripción de la competencia según MEN
Ácidos y bases	• ¿Qué es un ácido?	Identificar Explicar	Bajo Bajo	El 44% de los estudiantes responden que un ácido es una sustancia química, la cual es apenas una noción según su vida cotidiana y escolar.	Identificar: Nivel Bajo En este nivel el estudiante reconoce y diferencia , es decir, discrimina fenómenos y eventos tangibles y cercanos, al nivel analítico y físico-químico, para diferenciar sistemas materiales, empleando
	• ¿Qué es una base?	Explicar Identificar	Bajo Bajo	El 44% de los estudiantes respondió que es una sustancia que neutraliza un ácido, lo que significa que los estudiantes dan	

			respuestas sencillas con relaciones lógicas.	nociones construidas desde la vida cotidiana y escolar. MEN
•¿Cómo se puede determinar el carácter básico y ácido de las sustancias ?	Explicar Identificar	Bajo Bajo	El 31 % de los estudiantes responden no sé, y el 44% responden por la escala de pH. El estudiante o no sabe o da razón a partir de una relación muy sencilla pero lógica de su concepto previo.	Explicar: Nivel bajo En este nivel el estudiante da razones de fenómenos y eventos tangibles y cercanos, a partir del dominio de nociones y relaciones lógicas sencillas desde los aspectos analíticos y fisicoquímicos de las sustancias y las mezclas. MEN

Fuente: Elaboración Propia basado en respuesta pre- test y análisis competencias según MEN

Etapa 2: Lectura, análisis y discusión del tema. Esta fase se implementó con cada lectura programada de los diferentes temas en química partiendo siempre con una pregunta

problematizadora que son las mismas de la prueba diagnóstica y que al final debería ser expuesta por cada grupo, para esto se hallan las ideas centrales del texto, las palabras claves, con las respectivas observaciones e interpretaciones del texto lo cual se resume en la figura 17 y 18.

Taller 1: Tema Ácidos y bases

➤ **Lectura 1: Ácidos, bases y sales según Arrhenius**

Ácidos y bases, según Lowry-Bronsted

Ácidos y bases según Lewis

Texto: Química Investigemos 10, Editorial Voluntad 2007, pag. 180,181

➤ **Lectura 2: Conceptos y teorías sobre ácidos y bases**

Teoría de Svante Arrhenius

Teoría de Bronsted-Lowry

Teoría de Lewis

Texto: Hipertexto Química 1, Editorial Santillana 2010, pag. 239,240

➤ **Lectura 3: Ácidos y bases: Concepto experimental**

Ácidos y bases según la teoría de Arrhenius

Ácidos y bases según la teoría de Bronsted-Lowr

Ácidos y bases según Lewis

Texto: Química 10. Editorial Educar. 2000, pag. 349,350,351,352,353.

Lecturas (Ver anexo E)

El ejercicio permitió en los estudiantes mejorar en la expresión, en la escucha con la exposición que realiza cada grupo de trabajo, evidenciando inicialmente gran dificultad para realizar estas dos actividades. Este avance se da como resultado del desarrollo por grupos de un texto escrito trabajado para cada lectura posibilitando el aprendizaje en grupo con el análisis crítico

de los demás grupos según sus puntos de vista mejorando la competencia comunicar que se refiere a “Capacidad para escuchar, plantear puntos de vista y compartir conocimiento” (Castelblanco, 2007, p.22). A través de la actividad de las lecturas, la discusión y análisis de estas se logró un avance significativo en la competencia comunicar que tiene como objetivo fundamental hacer que el estudiante participe y exponga sus conceptos de forma oral y escrita.

Figura 17

Lectura ácidos

FICHA DE LECTURA	
Título : Ácidos y bases	Referencia Bibliográfica (APP)
Colombia, Itaiibe Páez Cauca	Hiperfondo Química y Estética / San Juan 2010, p. 239, 240
Preguntas:	¿Qué es un ácido? Un ácido es una sustancia que cede uno o más protones, es decir iones H^+ o puede aceptar pas de electrones y si se disuelve en agua incrementa la concentración de los iones H^+ .
Ideas Centrales del texto	Los ácidos dependen de la presencia de: * iones H^+ . * Los ácidos son los compuestos contrarios a las bases. * Los ácidos se forman en soluciones acuosas.
Palabras claves del texto:	Ácidos, base, concentración, iones, protones, electrones
Observaciones personales e interpretación del texto:	Para reconocer los ácidos se puede hacer por el sabor agrio y pueden ser identificados por su capacidad de cambiar de color con los indicadores químicos y además pueden conducir la electricidad
Fecha de consulta :	grupo 1

Fuente: Elaboración propia

Así mismo, con el ejercicio de lectura se fortaleció la competencia, trabajar en equipo, “Capacidad para interactuar productivamente asumiendo compromisos” (Castelblanco, 2007, p.23). Esta actividad realizada en grupos de 4 estudiantes logro que los estudiantes tuvieran la interacción necesaria para compartir conceptos y aprendieran a cumplir responsablemente los roles asignados a cada uno. El trabajo en equipo debe arrojar un resultado, producto de una construcción colectiva con los argumentos necesarios para la sustentación por parte de los integrantes de cada grupo, respetando las opiniones de sus compañeros y con el lenguaje

adecuado. La figura 18 muestra la ficha presentada por un grupo según lo leído y que sirvió de base para la exposición en el aula de clase.

Figura 18

Lectura bases

FICHA DE LECTURA	
Título : Ácidos y bases	Referencia Bibliográfica (APP)
Colombia, Itaiibe Páez Cauca	Química 10 ^o grado 10, Editorial Ventana 2007, pag. 160, 181.
Preguntas: ¿Qué es una base? Una base es una sustancia que se combina con los protones o los acepta o puede compartir su par electrónico con un ácido y con esto en solución acuosa desprende iones hidroxilo OH ⁻ .	
Ideas Centrales del texto * Las bases poseen y desprenden iones * Las bases neutralizan los ácidos.	
Palabras claves del texto: base, ácido, electrolito, protones, iones	
Observaciones personales e interpretación del texto: al reaccionar con los ácidos producen sal y agua. Las bases	
Fecha de consulta : grupo 1	

Fuente: Elaboración propia

En el mismo sentido, la competencia disposición para aceptar la naturaleza cambiante del conocimiento, con la actividad de lectura y análisis de los temas los estudiantes avanzaron en esta competencia cuando manifestaron la comprensión y la importancia de los temas tratados por diferentes autores y los posibles usos de este conocimiento para la sociedad y su entorno.

Figura 19

Estudiantes realizan lectura



Fuente: Elaboración propia, 2021

Figura 20

Lectura, Análisis y Discusión del tema Taller N°1



Fuente: Foto tomada por Dirley Guzmán, 2021. Aula de clases química grado decimo.

Actividad N ° 1: Realizar lectura del tema por grupos de 4 estudiantes, con las copias entregadas por el docente, con autores y textos diferentes para cada grupo (Tiempo 15 minutos).

Competencia comunicar

Actividad N° 2: Responder las preguntas planteadas en la lectura, por grupos de 4 estudiantes (Tiempo 15 minutos).

Competencia trabajar en equipo

Actividad N° 3: Cada grupo escoge un monitor o expositor para que explique a todo el grupo la respuesta según el autor y el texto que les correspondió. (5 minutos por grupo).

Competencia comunicar y trabajar en equipo

Actividad N° 4: El grupo inicia la discusión del tema de acuerdo con las exposiciones y elige y evalúa las mejores respuestas. (45 minutos).

Competencia trabajar en equipo, comunicar y disposición para aceptar la naturaleza cámbiate del conocimiento

Etapa 3: Experimentación (parte 1). La etapa 3 de tipo experimental se realizó en el laboratorio de Ciencias naturales, donde se realizó la reproducción de los procesos observados, modificando circunstancias para descubrir o demostrar los conceptos antes mencionados en la etapa dos del taller participativo

Pregunta problema: ¿Cuál de las siguientes sustancias son acidas o son básicas?

Materiales:

- Vinagre
- Jugo de naranja
- Leche
- Agua azucarada
- limpiador case
- Agua
- Bicarbonato de sodio
- Jugo de limón
- Solución de agua con jabón
- Agua con sal

Actividad: En grupos de 4 estudiantes, clasificar cada sustancia analizada, según sea básica o acida, teniendo en cuenta características organolépticas como sabor, según la lectura realizada.

Figura 21

Estudiantes Clasificando Sustancias en Ácidos y Bases



Fuente: Foto tomada por Juan Carlos Barbosa 2021

Competencias desarrolladas: Trabajar en equipo, entendida como, “Capacidad para interactuar productivamente asumiendo compromisos” (Castelblanco,2007, p.23). Los estudiantes cumplieron los roles asignados por el grupo en las diferentes actividades como fueron la consecución de los materiales para el trabajo práctico, el trabajo de laboratorio que realizó cada uno y la recolección de información para la presentación del informe.

Competencia comunicar, “Capacidad para escuchar, plantear puntos de vista y compartir conocimiento” (Castelblanco,2007, p.22). Esta competencia se reforzó cuando el estudiante planteo sus propios puntos de vista a sus compañeros para realizar la clasificación de las diferentes sustancias en ácidos o bases según lo que estaba observando.

Competencia Indagar,” Capacidad para plantear preguntas y procedimientos adecuados y para, buscar, seleccionar, organizar e interpretar información relevante para dar respuesta a esas preguntas” (Castelblanco, 2007, p.19). Con ayuda de la observación, los conocimientos adquiridos en la etapa dos sobre conceptos de ácidos y bases, los estudiantes mostraron capacidad para seleccionar organizar las sustancias en ácidos y bases con gran certeza.

Competencia Identificar, entendida como “Capacidad para reconocer y diferenciar fenómenos, representaciones y preguntas pertinentes sobre estos fenómenos”. (Castelblanco,2007, p.18). Esta competencia fue demostrada por los estudiantes en un nivel medio al hacer el reconocimiento de características y propiedades de diferentes sustancias para realizar una clasificación teniendo en cuenta propiedades de tipo cualitativo, empleando nociones y conceptos claros.

Competencia Explicar, “Capacidad para construir y comprender argumentos, representaciones o modelos que dan razón a fenómenos” (Castelblanco,2007, p.21). Después de observar los resultados de la primera etapa de diagnóstica y con el refuerzo de conocimientos a los estudiantes con la segunda etapa de lectura y análisis, aquí ya se puede decir que el nivel de los estudiantes en cuanto a la etapa explicar a avanzado significativamente mostrando comprensión y aplicación de los conceptos analizados.

Etapa 4: Análisis y discusión de resultados (Taller 1). En esta etapa los estudiantes mostraron avances significativos en todas las competencias específicas: Identificar, Indagar, Explicar, Comunicar, Trabajar en equipo, Disposición para reconocer la dimensión social del conocimiento y Disposición para aceptar la naturaleza cambiante del conocimiento.

Según, Castelblanco. 2007:

En cuanto a las competencias específicas (transversales en las pruebas de química, física y biología) que, en su conjunto, intentan mostrar cómo el estudiante comprende y usa el conocimiento de las ciencias para dar respuestas a sus preguntas, ya sean de carácter disciplinar, metodológico y actitudinal.

De este modo, a través de los talleres participativos los estudiantes de química del grado décimo mostraron avance en las diferentes competencias, unas en mayor grado como son las competencias comunicar y trabajar en equipo que aportaron a las demás para un avance significativo en la construcción de su conocimiento dando respuesta a sus diferentes preguntas. En esta etapa los estudiantes presentaron informes escritos de cada uno de los talleres y realizaron exposiciones orales de cada uno de los resultados de su trabajo. Figura 22

Figura 22

Estudiantes en Análisis y Discusión



Fuente: Elaboración Propia según trabajo en el aula de clases química grado decimo

Taller 2 pH y p OH, indicadores y neutralización

Etapa 1 Diagnostica

Tabla 21*Cuestionario de saberes previos*

Nombre del estudiante	Grado : 10	
Eje temático : pH y p OH, indicadores químicos y neutralización	Taller 2	
Complete la columna de la izquierda con tus conocimientos previos		
LO QUE SE	LO QUE QUIERO SABER	LO QUE APRENDI
	¿Qué significa el pH y el pOH de una sustancia?	
	¿Qué son los indicadores químicos?	
	Que es el pH neutro de una solución	

Fuente: Elaboración propia basado en formato pre-test aplicado a estudiantes química decimo

Pregunta # 4

¿Qué significa el pH y pOH de una sustancia?

pH: Potencial de hidrogeno, expresa la concentración de iones hidronio en una escala reducida con números enteros positivos. El p OH es el potencial de OH es una medida de la basicidad o alcalinidad de una disolución, que indica la concentración de iones hidroxilo (OH^-) presentes en una solución. La tabla 22 el 50 % de los estudiantes que corresponden a ocho estudiantes dicen no saber la respuesta y solo dos estudiantes, es decir el 12.5 % dan razón a través de la competencia explicar en un nivel bajo a partir del dominio de nociones y relaciones lógicas sencillas. (Ver tabla 25, analisisis etapa diagnostica Taller 2).

Tabla 22*Respuestas iniciales, pregunta 4*

criterio	N.E.R*	P.E.R**
No sé	8	50 %
Es la acidez de una sustancia	6	37.5 %
pH son hidrógenos que significan acides y pOH son iones OH que significan alcalinidad	2	12.5 %

* N.E.R (Número de estudiantes que responden) P.E.R** (Porcentaje de estudiantes que responden)

Fuente: Elaboración propia.

Pregunta # 5 ¿Qué son los indicadores químicos?

El indicador es un compuesto orgánico con propiedades del ácido o base débiles. Cuyo ion y la molécula correspondientes presentan coloraciones diferentes. El PH medio, al actuar sobre el equilibrio de estas dos formas, hacen que las mismas capten o liberen iones OH o H, variando la coloración del medio, el cambio de color del indicador se denomina viraje (Villalba, Nieves. (2003, julio 2). Mediante los indicadores se mide el PH de una solución. Según la tabla 23 el 50% de los estudiantes que corresponde a 8 responden que es un papel para medir un ácido, donde se evidencia un nivel medio de la competencia identificar donde se reconoce y se emplean características y propiedades para identificar materiales, pero aún no hay conceptos pertinentes y aproximaciones teóricas suficientemente claras de la química. (Ver tabla 25, analisis etapa diagnostica Taller 2)

Tabla 23*Respuestas iniciales pregunta 5*

criterio	N.E.R.*	P.E.R.**
----------	---------	----------

Dan a conocer las reacciones o soluciones químicas	4	25 %
Papeles para medir un ácido	8	50 %
Es lo que se indica en una reacción	4	25%

* N.E.R (Número de estudiantes que responden) **P.E.R (Porcentaje de estudiantes que responden)

Fuente: Elaboración propia.

Pregunta # 6 ¿Qué es el pH neutro de una solución?

En la disolución acuosa, la escala de pH varía, típicamente, de 0 a 14. La disolución se considera neutra cuando su pH es igual a 7, por ejemplo, el agua. La reacción que ocurre entre un ácido y una base para producir una sal es una reacción de neutralización

Según la tabla 24 el 43.75 % de los estudiantes que equivalen a siete, no responden la pregunta y el 31.25 dicen que es cuando una sustancia no cambia, esto quiere decir que las competencias identificar, indagar y explicar están en niveles bajos, es así, que ni siquiera hay nociones ni relaciones lógicas para las diferentes competencias. (Ver tabla 25, análisis etapa diagnóstica Taller 2).

Tabla 24

Respuestas iniciales pregunta 6

Criterio	N.E.R*	P.E.R.*
Es una medida	4	25 %
No sé	7	43.75 %
Es cuando una sustancia no cambia	5	31.25 %

* N.E.R (Número de estudiantes que responden) P.E.R (Porcentaje de estudiantes que responden)

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 25*Análisis etapa diagnóstica (Conocimientos previos) Taller 2*

Taller N ° 2	Pregunta	Competencia identificada	Nivel de competencia	Descripción de la competencia	Descripción de la competencia según MEN
PH y POH de las sustanci as	¿Qué significa el PH y el POH de una sustancia?	Identificar	Bajo	El 50 % de los estudiantes dicen no sé y el 37.5% respondieron: es la acidez de una sustancia. El estudiante apenas tiene nociones del tema desde su vida cotidiana, escolar o realmente no tiene ningún conocimiento del tema	Identificar: Nivel Bajo En este nivel el estudiante reconoce y diferencia , es decir, discrimina fenómenos y eventos tangibles y cercanos, al nivel analítico y físico-químico, para diferenciar sistemas materiales, empleando nociones construidas desde la vida cotidiana y escolar. MEN
			Bajo	El 37.5 de los estudiantes apenas hacen una relación lógica muy sencilla del concepto	Explicar: Nivel bajo En este nivel el estudiante da razones de fenómenos y eventos tangibles y cercanos, a partir del dominio de nociones y relaciones lógicas sencillas desde los

			aspectos analíticos y fisicoquímicos de las sustancias y las mezclas.
Indicadores químicos y neutralización de las sustancias	Identificar	Bajo	<p>El 50 % de los estudiantes respondió que es un papel para medir un ácido. El estudiante apenas relaciona su concepto con el tema, pero no tiene claridad para reconocer y diferenciar fenómenos. Los estudiantes tienen nociones del tema, pero no realizan relaciones lógicas para su explicación a través de la pregunta planteada.</p> <p>El 43.75 % de los estudiantes responden no sé, el 31.25 % responden que es cuando una sustancia no cambia, de lo</p>
	Explicar	Bajo	<p>Identificar: Nivel Bajo. En este nivel el estudiante reconoce y diferencia, es decir, discrimina fenómenos y eventos tangibles y cercanos, al nivel analítico y físico-químico, para diferenciar sistemas materiales, empleando nociones construidas desde la vida cotidiana y escolar. MEN</p> <p>Explicar: Nivel bajo En este nivel el estudiante da razones de fenómenos y eventos tangibles y cercanos, a partir del dominio de nociones y relaciones lógicas sencillas desde los aspectos analíticos y fisicoquímicos de las sustancias y las</p>

¿Qué es el pH neutro de una sustancia?	Identificar	Bajo	anterior se puede decir que apenas se hace una relación lógica muy sencilla del concepto de neutro pero que no podría estar relacionada desde los aspectos analíticos y fisicoquímicos de las sustancias. MEN
	Explicar	Bajo	El estudiante no demuestra nociones del tema, apenas hay una relación sencilla del tema.

Fuente: Elaboración propia basado en resultados de aplicación pre-test y competencias MEN

Etapas 2: Lectura, análisis y discusión del tema (Taller 2). Esta fase se implementó con cada lectura programada de los diferentes temas en química partiendo siempre con una pregunta problematizadora que son las mismas de la prueba diagnóstica y que al final debería ser expuesta por cada grupo, para esto se hallan las ideas centrales del texto, las palabras claves, con las respectivas observaciones e interpretaciones del texto.

Lectura 1: Producto iónico del agua

Concepto de pH

Texto: Química Investigemos 10, Editorial Voluntad 2007, pag. 185,186

Lectura 2: Equilibrio iónico del agua

Ionización del agua

Concepto de pH

Concepto de pOH

Texto: Hipertexto Química 1, Editorial Santillana 2010, pag. 242,243,244

Lectura 3: Disociación iónica del agua

Acidez de las soluciones

Potencial de Hidrogeno p H

Texto: Química 10. Editorial Educar. 2000, pag. 355,356,357

Lecturas (Ver anexo E)

Lectura 4: Indicadores de pH

Neutralización

Texto: Hipertexto Química 1, Editorial Santillana 2010, pag 246,250

Lectura 5: Indicadores

Neutralización

Texto: Química 10. Editorial Educar. 2000, pag.360

Lecturas (Ver anexo E)

Pregunta problema: ¿De dónde salen los hidrogeniones H^+ y los iones Hidroxilo OH^- ?

La figura 23 muestra la ficha presentada por un grupo según lo leído y que sirve de base para la exposición en el aula de clase.

Con el ejercicio de lectura se fortaleció la competencia, trabajar en equipo, “Capacidad para interactuar productivamente asumiendo compromisos “(Castelblanco, 2007, p.23). Esta actividad realizada en grupos de 4 estudiantes logro que los estudiantes tuvieran la interacción necesaria para compartir conceptos y aprendieran a cumplir responsablemente los roles asignados

a cada uno. El trabajo en equipo debe arrojar un resultado, producto de una construcción colectiva con los argumentos necesarios para la sustentación por parte de los integrantes de cada grupo, respetando las opiniones de sus compañeros y con el lenguaje adecuado. Igualmente, la competencia comunicar fue reforzada en los trabajos en grupo y en las exposiciones.

Figura 23

Hidrogeniones vs hidroxilos

FICHA DE LECTURA	
Título : Ácidos y bases	Referencia Bibliográfica (APP)
Colombia, Itaibe Páez Cauca	
Preguntas:	
De donde salen los hidrogeniones H^+ y los iones hidroxilo OH^- ? Todo depende del agua pura esta es un electrolito débil que se disocia en la misma proporción.	
Ideas Centrales del texto	
En el agua pura el equilibrio se desplaza a la izquierda, por lo tanto la concentración de iones es mínima. En el agua pura, el número de iones H^+ y el de iones OH^- es igual.	
Palabras claves del texto:	
producto, iónico, constante, ion, hidrogenión, hidroxilo,	
Observaciones personales e interpretación del texto:	
Si se conoce la concentración de uno de los iones del agua es fácil encontrar la concentración. La escala de Ph va de 1 a 14.	
Fecha de consulta :	

Fuente: Elaboración propia basado en trabajo de lecturas de estudiantes grado decimo

Etapa 3 Experimentación (Parte 2)

Materiales:

- Materiales de la parte 1
- Colador
- 4 cucharas
- Licuadora
- Una pequeña col o repollo de color morado (Col lombarda)
- Agua

- 10 Tubos de ensayo

Actividad:

* Coloca un trozo de col (más o menos un octavo de cabeza) en la licuadora con media taza de agua.

* En cada tubo de ensayo coloca jugo de col hasta una cuarta parte del tubo y agrega 5 ml de agua al primer tubo y 5 ml de cada solución identificada en la parte 1 a cada tubo (vinagre, jugo de naranja, leche, agua azucarada, limpiador casero, bicarbonato de sodio, jugo de limón, agua con sal, solución de agua con jabón).

Figura 24

Estudiantes Preparando Muestras para Hallar PH.



Fuente: Elaboración propia basado en trabajo experimental estudiante grado decimo

* Clasifica cada sustancia según su pH, de acuerdo con el cambio de coloración utilizando la gama de colores según la escala de pH, dando un valor a cada uno de acuerdo con el número de la escala universal.

* Indicar el comportamiento de la col morado como indicador de pH

Figura 25

Estudiantes Clasificando Sustancias de Acuerdo a su PH por el Color

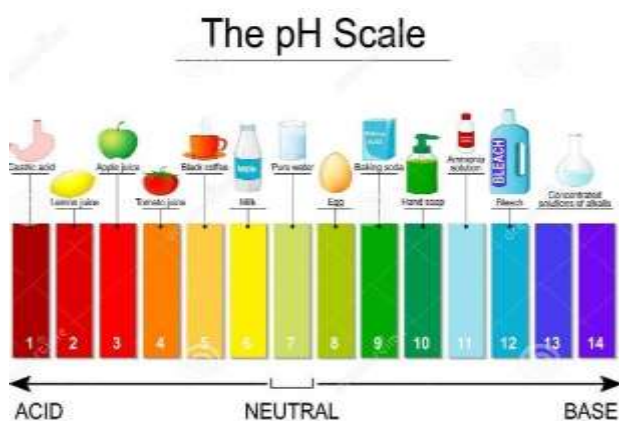


Fuente: Elaboración propia basado en trabajo experimental estudiantes grado decimo

* Explicar los cambios de color en la escala de pH, desde el ácido, neutro y básico

Figura 26

Escala de PH



Fuente: Plataforma dreamstime. <https://es.dreamstime.com/escala-del-ph-indicador-universal-tiras-de-prueba-image115801599>.

Actividad N° 1: Preparación del material o de las muestras a analizar, igualmente del indicador preparado con col lombarda (Tiempo 45 minutos).

Competencia: Con esta actividad se evidencia la competencia trabajar en grupo y comunicar principalmente.

Actividad N° 2: Clasificar las sustancias según su PH (Tiempo 15 minutos).

Competencia: Con esta actividad los estudiantes mostraron avances en las competencias comunicar y trabajar en equipo, igualmente todos los grupos realizaron de forma adecuada las clasificaciones de todas las sustancias analizadas, mostrando un nivel alto en varias competencias.

De este modo en la competencia indagar mostro niveles altos ya que los estudiantes realizaron abstracción e interpretación de la información acumulada en todo el taller participativo y poder realizar la tarea de clasificación de sustancias en ácidos y bases, además aproximando los valores de pH de cada una de estas. Así mismo la competencia identificar alcanzo su nivel alto cuando el estudiante puede realizar estimaciones cuantitativas y cualitativas a nivel analítico y físico químico. Por otro lado, la competencia explicar se pudo evidenciar cuando el estudiante puede dar explicaciones de fenómenos describiendo el comportamiento de los materiales basándose en conceptos y aproximaciones teóricas de la química.

Actividad N° 3 Recopilación de información

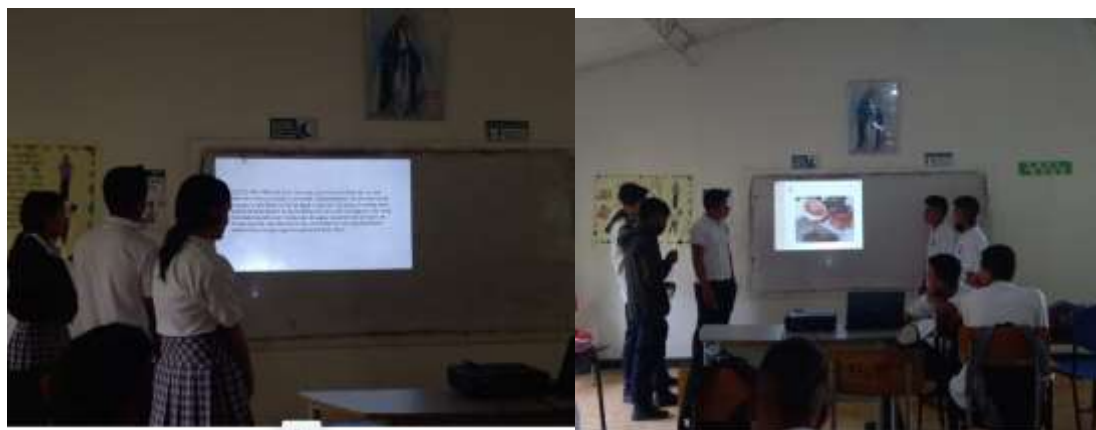
Competencias trabajar en equipo, comunicar, indagar

Etapas 4 Análisis y discusión de resultados. Con las presentaciones de los resultados por parte de cada uno de los grupos de estudiantes de química del grado décimo se pudo evidenciar un avance significativo en las competencias: Identificar, Explicar, Indagar, Comunicar, Trabajar en equipo,

Disposición para reconocer la dimensión social del conocimiento, Disposición para aceptar La naturaleza cambiante del conocimiento. Claramente se puede decir que los estudiantes de química del grado décimo alcanzaron niveles medios y altos en todas las competencias específicas después del desarrollo de los dos talleres participativos trabajados cada uno en sus cuatro etapas. La estrategia pedagógica de los talleres participativos fue acertada cuando partió de una etapa diagnóstica que permitió comprender los conocimientos previos del estudiante, seguida de una etapa de lectura y discusión de conceptos, la cual fue una herramienta para avanzar en sus competencias comunicar, trabajar en grupo principalmente, seguidamente la etapa de experimentación fue otra herramienta importante en las competencias identificar, explicar, e indagar y finalmente con la presentación de resultados los estudiantes evidencian un cúmulo de competencias alcanzadas en la presentación final de sus trabajos.

Figura 27

Estudiantes Exponiendo Resultados.



Fuente: Propia basado en trabajo de aula estudiantes química grado decimo

La figura 27, muestra los estudiantes realizando presentación virtual de sus trabajos en el refuerzo de sus diferentes competencias, así mismo los grupos presentaron trabajos escritos de sus resultados.

Figura 28

Estudiantes y docente de Agrícola prepa sustancias con pH determinados en invernadero



Fuente: Propia basado en trabajo en cultivo hidropónico

En la figura 28 se muestra estudiantes como ayudantes del docente de agrícola en el proyecto de hidropónicos, ayudando en la preparación de soluciones para el tanque de soluciones y mediciones de PH.

Figura 29

Estudiante exponiendo resultados en el aula de clases



Fuente: Propia basado en exposiciones estudiantes grado decimo en aula de clases

La figura 29 muestra al docente investigador y los estudiantes en la etapa de presentación de resultados de forma virtual y experimental, donde ellos realizan algunas pruebas más para comparar con él con la escala de Ph que muestra la figura expuesta.

4.3 Fase 3 Poco a poco Fortalezco mis Competencias Específicas en Ciencias naturales

La evaluación de los talleres participativos se realizó desde un proceso transversal y continuo desde la etapa diagnóstica con la determinación de saberes previos a través de preguntas concretas del tema, seguidamente en la etapa dos se trató de resolver las mismas preguntas en donde se tuvo en cuenta el compromiso del estudiante con cada una de las lecturas realizadas al inicio de cada taller con consultas previas de los diferentes temas a abordar y la participación realizada en las discusiones desde sus puntos de vista y los escritos de sus conclusiones. De esta forma se continuó en el taller participativo en la etapa experimental para confrontar de forma práctica los conceptos vistos en las lecturas de la etapa dos, en el cual se hizo un seguimiento del trabajo desarrollado por los estudiantes en el laboratorio, observando su desempeño en las actividades, el manejo adecuado del material utilizado, el cumplimiento de las normas de

laboratorio y su responsabilidad para el aporte de materiales por grupo. Seguidamente los estudiantes presentaron informes escritos y sustentaciones de los resultados de su trabajo, además se realizaron evaluaciones escritas del tema. Igualmente se tuvo en cuenta los formatos pos test finales para compararlos con las respuestas iniciales del pre test.

De esta manera para el análisis final del cuestionario pos-test la tabla 26 muestra 3 respuestas diferentes en las que las competencias identificar, indagar y explicar presentan niveles altos con claridad en los conceptos con aproximaciones teóricas de la química.

Tabla 26

Concepto de ácido (Respuestas finales, pregunta # 1.)

Criterio	N.E.R*	P.E.R**
Es un compuesto que tiene un nivel alto de H	4	25 %
Sustancia que en solución acuosa desprende protones	5	31.25 %
Sustancia con un PH de 1 a 7 en la escala	7	43.75%

*N.E.R (Número de estudiantes que responden), **P.E.R(Porcentaje de estudiantes que responden)

Fuente: Elaboración propia.

La figura 30 es evidencia de lo acertado de la respuesta a la pregunta, que es un ácido, 43.7 % de los estudiantes abstraen e interpretan la información y realiza un conceptos y aproximaciones teóricas, lo que se evidencia en la figura 25. (Ver tabla 29 Matriz de evaluación de evaluación Pos-test, taller 1)

Figura 30

Concepto Finales de Ácido

LO QUE QUIERO SABER	LO QUE APRENDI
¿Qué es un ácido?	un ácido es una sustancia con un PH de 1 a 7 en la recta numérica.

Fuente: propia *basado* den respuestas de pos- test estudiantes grado decimo

Tabla 27

Concepto de Base (Respuesta finales después del taller participativo) Pregunta 2

Criterio	N.E.R.*	P.E.R.**
Es una sustancia que en solución acuosa desprende iones OH	3	18.75 %
Es una sustancia que en la recta presenta PH de 7 a 14	10	62.5 %
Es una sustancia que puede aceptar protones	3	18.75 %

*N.E.R (Número de estudiantes que responden), **P.E.R(Porcentaje de estudiantes que responden)

Fuente: Elaboración propia.

La tabla 27 muestra que un 62.5% que corresponde a 10 estudiantes con respuestas donde se emplea un concepto muy pertinente y aproximación teórica de la química según la competencia identificar en nivel alto. Así mismo las otras dos respuestas alcanzan niveles altos de comprensión, conceptos pertinentes. (Ver tabla 29 Matriz de evaluación de evaluación Pos test, taller 1)

Figura 31

Concepto Final de Base

¿Qué es una base?	Es una sustancia que en solución acuosa desprende iones oxhidrilo OH^-
¿Qué es una base?	una base es una sustancia alcalina con un PH de 7 a 14 en la escala numerica.

Fuente: Elaboración propia basado en respuestas pos-test estudiantes química grado decimo

Tabla 28

Respuestas finales (pregunta Que significa el PH y POH) Pregunta 3

Criterio	N.E.R*	P.E.R**
Significa si una sustancia es acida o básica	5	31 %
Son los números de la escala de p H	3	19 %
p H es el potencial de Hidrogeniones y p OH el número de iones OH	7	44 %
	1	6 %

*N.E.R (Número de estudiantes que responden), **P.E.R(Porcentaje de estudiantes que responden)

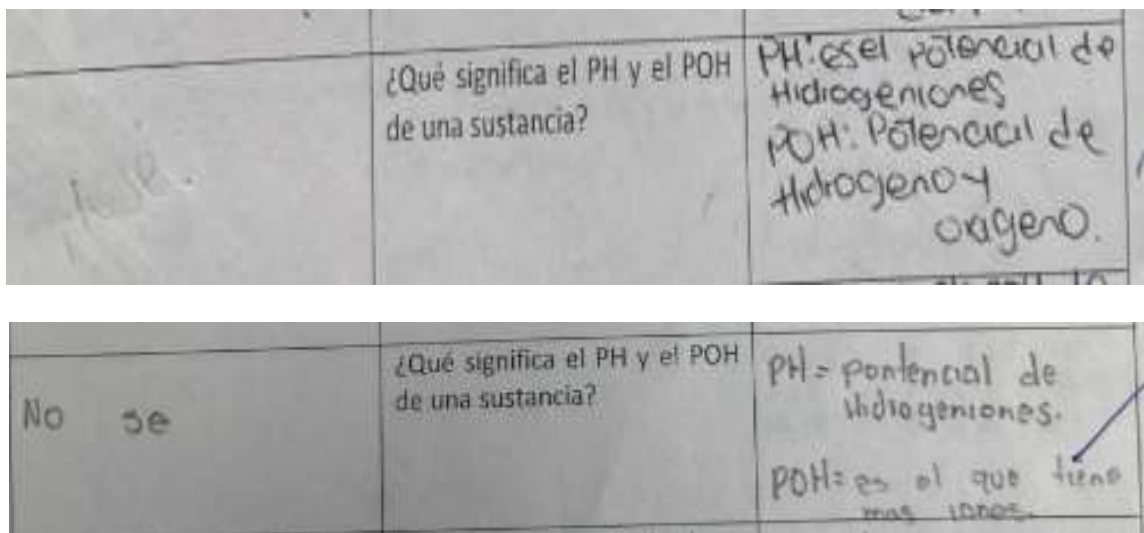
Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 28, el 44 % de los estudiantes que corresponde a 7 estudiantes, dan respuestas concretas con una explicación utilizando conceptos pertinentes según la competencia explicar, lo

que se evidencia en la figura 27. (Ver tabla 29 Matriz de evaluación de evaluación Pos test, taller 1)

Figura 32

Concepto Final de p H y p OH



Fuente: Elaboración propia basado en respuestas pos-test estudiantes grado decimo

Tabla 29

Matriz de evaluación de evaluación (Pos test) Taller 1

Taller N 1	Pregunta	Competencia Científica	Nivel de Competencia	Descripción Competencia	Descripción Competencia MEN
Ácidos y bases	¿Qué es un ácido?	Identificar	Alto	El 43.75 % de los estudiantes utilizan conceptos muy claros y aproximados a las teorías expuestas por la química. El 31.25	Competencia: Identificar Nivel Alto. En este nivel el estudiante reconoce, comprende y

			% se observa que los estudiantes comprenden utilizando conceptos y lenguaje adecuado.	analiza fenómenos y eventos tangibles y abstractos, para realizar estimaciones cualitativas y cuantitativas al
Explicar	Medio			
Identificar	Alto		Los estudiantes en un 75% dan respuestas pertinentes demostrando avance en la competencia.	en nivel analítico y fisicoquímico, empleando para ello, conceptos pertinentes y aproximaciones teóricas de la química.
¿Qué es una base?	Indagar	Media	El 62.5 % de los estudiantes exponen conceptos muy pertinentes y cercanos a los conceptos teóricos de la química	<p>Competencia:</p> <p>Explicar</p> <p>Nivel Medio</p> <p>En este nivel el estudiante da explicaciones de fenómenos, eventos y</p> <p>Los estudiantes ya realizan deducciones</p>

¿Qué es
pH y p
OH

haciendo un uso procesos
comprensivo del **tangibles** y
conocimiento **abstractos**
científico, con desde referentes
nociones claras en analíticos y
sus conceptos fisicoquímicos
que describen el
comportamiento
de los
sistemas
materiales,
empleando para
ello, la
comprensión y
aplicación
de **conceptos**
pertinentes.

Competencia

Indagar

Nivel: Medio

En este nivel el
estudiante

hace

deducciones a
partir

de información
cuantitativa

y cualitativa
presentada en

tablas, gráficas
y modelos

haciendo un uso **comprensivo** de la información cualitativa y cuantitativa que se suministra en el problema con base en **nociones y conceptos.**

Fuente: Propia basado en resultados pos- test y tabla de niveles de competencias MEN

Tabla 30

Respuestas finales taller 2 (Pregunta 4)

Criterio	N.E.R*	P.E.R.**
•pH significa potencial de Hidrogeniones y pOH potencial de iones hidróxido	8	50 %
•Con el pH y el pOH se puede identificar si una sustancia es acida o básica	8	50 %

*N.E.R (Número de estudiantes que responden), **P.E.R(Porcentaje de estudiantes que responden)

Fuente: Elaboración propia.

La tabla 30, 50 % de los estudiantes que corresponden a 8, dicen que con el pH y el POH se puede identificar si una sustancia es acida o básica. De esta forma se utiliza la competencia indagar, donde el estudiante muestra que tienen nociones del tema y hace interpretaciones directas,

pero aun la competencia está en un nivel bajo. (Ver tabla 33 Análisis Etapa Evaluación Pos test Taller 2).

Tabla 31

Respuestas finales (pregunta 5) ¿Qué es un indicador químico?

Criterio	N.E.R.	P.E.R
Un indicador es el que determina si una sustancia es acida, neutra o alcalina.	7	43.75 %
Son compuestos que cambian el color de las sustancias según el pH de estas	9	56.25 %

*N.E.R (Número de estudiantes que responden), P.E.R(Porcentaje de estudiantes que responden)

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 31 se indica claramente el avance de los estudiantes en la competencia explicar a un nivel alto, cuando el 56.25 % de los estudiantes responden acertadamente el concepto de lo que es un indicador químico con un concepto con una buena aproximación teórica. Igualmente, la respuesta que dan 7 estudiantes donde dicen que un indicador es el que determina si una sustancia es acida, neutra o alcalina. De esta forma según la competencia indagar se abstrae e interpreta la información contenida, para dar un concepto y una aproximación teórica. (Ver tabla 33 Análisis Etapa Evaluación Pos test Taller 2.

A continuación, se presenta la tabla 32 donde se da respuesta a la pregunta: que son soluciones neutras, donde los estudiantes en un 56.25 % es decir 9, responden que es neutra cuando la sustancia tiene el mismo número de H^+ y OH^- . Con esta respuesta en la competencia identificar para los estudiantes presenta un nivel medio ya que emplea nociones y conceptos relacionados con los aspectos analíticos de las sustancias. Así mismo la respuesta de los restantes 7 estudiantes se puede decir que aquí la competencia indagar está en un nivel alto, pues el estudiante está

interpretando y da un concepto con una buena aproximación teórica. (Ver tabla 33 Análisis Etapa Evaluación Pos test Taller 2.)

Tabla 32

Respuestas finales (pregunta 6) ¿Que son soluciones neutras?

Criterio	N.E.R	P.E.R
Una solución es neutra cuando su pH es 7	7	43.75 %
Es neutra cuando tiene igual número de H y OH	9	56.25 %

*N.E.R (Número de estudiantes que responden), P.E.R(Porcentaje de estudiantes que responden)

Fuente: Elaboración propia.

La siguiente tabla (33) es una matriz de análisis que resume análisis de las preguntas post test del segundo taller participativo.

Tabla 33

Respuestas finales (pregunta 6) ¿Que son soluciones neutras?

Taller N 1	Pregunta	Competencia Científica	Nivel de Competencia	Descripción Competencia	Descripción Competencia MEN
pH, pOH, indicadores químicos y neutralización de sustancias	¿Qué significa pH y pOH?	Indagar	Alto	El 50 % de los estudiantes responden claramente el concepto desde la teoría química, el otro 50 % realizan	Competencia: Indagar Nivel Alto En este nivel el estudiante abstrae e interpreta la

			interpretaciones con la información dada.	información contenida en gráficas, tablas o modelos, relaciona dicha información con conceptos y aproximaciones teóricas de la química y emplea lo anterior para resolver un problema o para establecer relaciones de causa-efecto.
	Identificar	Alto		
	Indagar	Alto		
¿Qué es un indicador químico?	Indagar	Medio		
	Explicar	Alto	El 56.25 % de los estudiantes dieron respuestas totalmente acertadas, al hacer conceptos pertinentes, reconociendo y comprendiendo o eventos. El estudiante en su proceso de indagación esta abstrae la información y	Competencia: Identificar Nivel: Alto En este nivel el estudiante reconoce, comprende y analiza fenómenos y eventos tangibles y

¿Qué es una solución neutra?

la interpretación. **abstractos**, para realizar estimaciones cualitativas y cuantitativas al

El 43.75 % de nivel los estudiantes analítico y dicen que la fisicoquímico, solución neutra empleando presenta un pH para ello, 7 y el 56.25% **conceptos** dicen que es pertinentes y neutra cuando **aproximacion** hay igualdad **es teóricas** en la cantidad de la química. de iones H^+ y **Competencia:** OH^- **Indagar**

Nivel: Medio

Las explicaciones En este nivel el describen estudiante claramente los hace conceptos **deducciones** a teóricos de la partir química, de información además se hace cuantitativa un uso y cualitativa comprensivo presentada en de la tablas, gráficas información y modelos científica

haciendo un
uso

comprensivo

de la

información

cualitativa y

cuantitativa

que se

suministra en

el problema

con base en

nociones y

conceptos.

Competencia:

Explicar

Nivel: Alto

En este nivel el
estudiante

da

explicaciones a

fenómenos,

eventos y

procesos

tangibles y

abstractos,

desde

referentes

analíticos y

fisicoquímicos

que

describen el comportamiento de los sistemas materiales, basándose en la aplicación de **conceptos y aproximaciones teóricas** de la química.

Fuente: Propia basado en respuestas pos-test y tabla de competencias MEN

Tabla 34

Matriz de análisis: Talleres participativos

Tema: Los Talleres participativos como estrategia pedagógica para fortalecer las competencias específicas del área de química en los estudiantes del grado décimo de la Institución Educativa Agropecuaria Félix María Ortiz de Itaibe Páez Cauca

Objetivos específicos	Fase	Categorías deductivas	Co difi car	Teóricos	Interpretación del investigador
Evaluar las competencias específicas alcanzadas por los	Los talleres participativos una estrategia para fortalecer	Competencias alcanzadas -Identificar -Explicar -Indagar -Comunicar	C. A.	Para el área de las ciencias naturales se definen competencias específicas que corresponde	La competencia específica en su conjunto, intentan mostrar cómo el estudiante comprende y usa

estudiantes del grado décimo en el área de química a través del proceso desarrollado en los talleres participativos	las competencias específicas a través del proceso desarrollado en los talleres participativos	-Trabajar en equipo -Disposición para reconocer la dimensión social del conocimiento -Disposición para aceptar la naturaleza cambiante del conocimiento	capacidades de acción que se han considerado relevantes: Identificar, Indagar y Explicar, Comunicar, Trabajar en equipo, Disposición para reconocer la dimensión social del conocimiento y Disposición para aceptar la naturaleza cambiante del conocimiento (ICFES 2007) pag. 17.	de el conocimiento de las ciencias para dar respuestas a sus preguntas, ya sean de carácter disciplinar, metodológico y actitudinal. A través de los talleres participativos en sus diferentes etapas se fueron retomando las diferentes competencias y se reforzaron paralelamente con el desarrollo de cada actividad.
---	---	---	---	--

Fuente: Propia basado en compendio teórico y análisis del investigador

La anterior tabla matriz de análisis de los talleres participativos como estrategia pedagógica para fortalecer las competencias específicas del área de química de los estudiantes del grado decimo de la I.E.A. Félix María Ortiz de Itaibe Páez Cauca nos muestran unas categorías deductivas que corresponden a las siete competencias específicas trabajadas en cada una de las etapas de los talleres y que se reforzaron con cada una de las actividades desde la etapa diagnóstica hasta la etapa de presentación y discusión de resultados.

5. Conclusiones

Al término de la presente investigación sobre competencias específicas en el área de ciencias naturales a través de talleres participativos, se pudo demostrar que estos pueden convertirse en una herramienta para fortalecimiento del proceso de enseñanza aprendizaje a través de competencias propuestas por el MEN, en el aula de clases y en la solución de situaciones en el contexto del estudiante.

De esta manera el estudiante a través del desarrollo de esta clase de actividades puede fortalecer considerablemente las competencias como son; identificar, explicar, indagar, comunicar, trabajar en equipo y disposición para reconocer la dimensión social del conocimiento y para aceptar la naturaleza cambiante de este.

En la etapa diagnóstica los estudiantes mostraron niveles realmente bajos en todas las competencias sin relacionar los nuevos temas con los ya trabajados en años anteriores, situación que preocupa pues se supone que debe haber una articulación e ilación con estos temas.

La segunda etapa de los talleres que se refiere a la lectura, análisis y exposición de los temas fue determinante para iniciar en el avance de las competencias comunicar y trabajar en equipo.

La tercera etapa del taller participativo les dio a los estudiantes una visión más clara de lo que es el trabajo en química y mejoró notablemente competencias como indagar, explicar e identificar, pero reforzó la competencia comunicar y trabajar en equipo.

El trabajo experimental es fundamental para la comprensión de conceptos teóricos en el área de química.

La aplicación del taller participativo generó entusiasmo y aumento los niveles de comprensión de los estudiantes en los temas antes, de difícil acceso para el estudiante.

Con los talleres participativos los estudiantes mejoraron la comunicación en clase y por tanto sus competencias comunicativas.

6. Recomendaciones

Se hace necesario abordar los espacios de aprendizaje desde la interdisciplinariedad, con el propósito de potencializar y enriquecer la experiencia de otros docentes y estudiantes, ya que a los primeros les permitirá conocer el contexto y a su vez las necesidades de sus estudiantes, con el propósito de ofrecer una mirada constructiva desde sus fortalezas y debilidades, lo que permitirá una mirada desde lo colectivo, con el propósito de mejorar las prácticas educativas, facilitando así el aprendizaje de los educandos y el fortalecimiento de las actividades de apoyo de una forma más eficaz.

De acuerdo con los resultados obtenidos en la presente investigación se recomienda a la Institución Educativa Félix María Ortiz implementar en su plan de estudios, los talleres participativos como una estrategia pedagógica en áreas afines.

Es importante realizar más seguidamente la actualización del plan de estudios de las Instituciones Educativas, teniendo en cuenta aspectos como la transversalización de las áreas, contextualización de los temas y la articulación e ilación de las áreas.

Bibliografía

- Aguilar, E.* (2015) Observación participante: Una introducción. *Revista San Gregorio*, 1(80),1.
<https://revista.sangregorio.edu.ec/index.php/REVISTASANGREGORIO/article/view/116>
 /
- Alemán P. & Mayora F.* (2009). *Sapiens*. Revista universitaria de investigación (p.109-135).
- Alvarado, L.* (2008). Características más relevantes del paradigma socio-critico. *Revista universitaria de investigación sapiens*,9(2),190.
<file:///C:/Users/Juan%20Carlos/Desktop/Dialnet-CharacterísticasMasRelevantesDelParadigmaSociocriti-3070760.pdf>
- Ander Egg, Ezequiel.* Hacia una pedagogía Autogestionaria. Editorial Humanitas. Buenos Aires 1986
- Angrosino, M* (2012). Etnografía y observación participante en investigación cualitativa.*Books.google.com*
- Aricapa, E.* (2014). Diseño e implementación de guías didácticas interactivas para la Enseñanza Aprendizaje de la química del grado décimo. [Tesis de maestría, Universidad Nacional de Colombia]. Repositorio institucional UNAL. <https://1library.co/document/zx9nwo4z-implementation-didacticas-interactivas-ensenanza-aprendizaje-nomenclatura-quimica-inorganica.html>
- Badillo, L.* (2006). Revista de ciencias del ejercicio y salud. Ministerio de Educación Nacional vol. 4, N 1.
- Barrios, C.* (2020). Guía para la elaboración y aplicación de grupo focal. Editorial Sineace.
- Basulto-González, Giolvys.* (2021). Enseñanza de las ciencias en el siglo XXI. Retos y perspectivas. *EduSol*, 21(76), 221-227. Epub 13 de julio de 2021. Recuperado en 12 de

- noviembre de 2022, de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1729-80912021000300221&lng=es&tlng=es.
- BB, Kawulich (2005) *La observación participante como método de recolección de datos*.
Biblioteca. udgvirtual.udg.mx
- Bruner, J (1969). *El papel del maestro en el modelo instruccional Bruneario*.
- Caamaño, A. (2007). *Investigar en la enseñanza de la química*. Universidad autónoma de Barcelona. http://www7.uc.cl/sw_educ/educacion/grecia/plano/html/pdfs/biblioteca/LIBROS/BL003.pdf
- Castelblanco, Y. (2007) *Instituto Colombiano para el fomento de la educación superior –ICFES- Fundamentación conceptual en el área de Ciencias Naturales*. ICFES.
- Castro, A. (2017). *Las prácticas de laboratorio de química como estrategia didáctica para el mejoramiento de los resultados en el área de Ciencias Naturales en las pruebas saber 11°*. [Tesis de maestría, Universidad Autónoma de Colombia]. Repositorio institucional UNAB. https://repository.unab.edu.co/bitstream/handle/20.500.12749/2504/2018_Tesis_Castro_Sanchez_Ana_Ides.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- CEO- C. de E. de O. (2 009). *Conceptos básicos de lo que es un taller participativo*. *La Sociología En Sus Escenarios*, (8). Recuperado a partir de <https://revistas.udea.edu.co/index.php/ceo/article/view/1650>,
- Chang, R. (2009). *Química 1*. Mc Graw Hill Bogotá Colombia.
- Costa, J. (1991). *Los procesos Químicos en la actualidad*. Reverté. S.A.(Eds.), *Curso de Ingeniería Química*. (p.10)
- Delors, J. (1996). *La educación encierra un tesoro*. Santillana ediciones UNESCO.

innovacioneducativa.uaem.mx:

8080/innovacioneducativa/web/Documentos/educacion_tesoro.pdf.

Dewalt, K. y Dewalt, B. (2011). Observación participante una guía para trabajadores de campo.

[Participant observation a guide for fieldworkers]. Published by Altamira Press.

Eliot, J. (2005). El cambio educativo desde la investigación-acción. Ediciones Morata, S.L.

<http://chamilo.cut.edu.mx:8080/chamilo/courses/PLANEACIONYDISENOCURRICULAR/document/Elliot-El-Cambio-Educativo-Desde-La-IA.pdf>

Erickson, F. (2009). Maestría en educación métodos cuantitativos aplicados 2. Ediciones Morata.

Fernández Carballo. La entrevista en la investigación cualitativa. Revista pensamiento actual. Vol.2 Núm. 3(2001)

Granero, D. (2011). Implementación de Estrategias Didácticas para el Cumplimiento de áreas y

la Mejora del Rendimiento Académico de la asignatura de Química, en los Estudiantes de Décimo grado del Colegio Parroquial Sagrado corazón de Jesús. [Trabajo de grado, universidad Autónoma de Nicaragua]. Repositorio institucional UANLEON. <http://riul.unanleon.edu.ni:8080/jspui/bitstream/123456789/5983/1/222648.pdf>

Guardián, A. (2010). El Paradigma Cualitativo en la Investigación Socio- Educativa. CECC/SICA coordinación educativa y cultural centroamericana.

Guerrero, L. (2018). Aprendizaje basado en problemas (ABP) como estrategia para fortalecer las competencias científicas en ciencias naturales. Paidea, 1(24),69.

<https://journalusco.edu.co/index.php/paideia/article/view/1700/3441>

Hawkins, David. (1974). La escritura de las áreas curriculares. Thê informed Visión

- Hernández, C. (2005). *¿Qué son las “Competencias Científicas?”*. Foro Educativo Nacional 2005. Recuperado de http://www.colombiaaprende.edu.co/html/docentes/1596/articles89416_archivo_5.pdf
- Hernández, R. (2014). *Metodología de la investigación, sexta edición*. Mc Graw Hill education.
- JMO Martínez. (2011). *Dificultades para la implicación del profesorado de educación secundaria en la lectura, innovación e investigación en didáctica de las ciencias*. Revista Eureka sobre enseñanza y divulgación.
- Krause, M. (1995). *La investigación cualitativa, un campo de posibilidades y desafíos*.
- Latorre, A. (2009). *Metodología de la investigación educativa*. Editorial la Muralla, S.A.
- Latorre, A. (2008). *La investigación acción conocer y cambiar la práctica educativa. 1. Graó*. De IRIF. S.L.
- Leis, R. (1989). *El arco y las flechas: Apuntes sobre metodología y practica transformadora*. Panamá: CEASPA.
- Lomax. (1990). La Torre, A. (2008) *Investigación acción*. (pág. 124)
- Maya, A. (2007) *El taller educativo*. Cooperativa editorial Magisterio.
- Mendoza, D. (2012) *Implementación de estrategias didácticas para el cumplimiento de tareas y la mejora del rendimiento académico en la asignatura de química en los estudiantes del grado décimo*.
- Ministerio de educación Nacional [MEN]. (2004). *Estándares básicos de competencias en Ciencias Naturales Y Ciencias Sociales*. Cargraphics S.A.
- Ministerio de educación Nacional [MEN]. (2016). *Derechos básicos de aprendizaje ciencias naturales*. Panamericana Formas E impresiones S.A.
- Mirabent Perozo, Gloria. *Revista pedagógica cubana*. Año II abril. Junio N 6. La Habana. 1990

- Morales, U. (2009). *Los conocimientos previos y su importancia para la comprensión de lenguaje matemático en la educación superior*. *Revista Scielo* 13 (52), 03.
http://ve.scielo.org/scielo.php?pid=S1316-48212009000300004&script=sci_arttext
- Morán, P. (1993) *La vinculación docencia investigación como estrategia pedagógica*. *Perfiles educativos*. Nro. 61. Distrito federal de México.
<https://www.redalyc.org/pdf/132/13206107.pdf>
- Muñoz, A. (2016). *Proyecto de aula para la enseñanza de los conceptos básicos de química mediante las prácticas de laboratorio en el grado décimo de la I.E. San Juan Bautista dela Salle [Tesis de maestría, Universidad Nacional de Colombia]*. *Repositorio institucional UNAL*.
<https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/58054/71684175.2016.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Sierra, R. (2007). *La estrategia pedagógica*. *Revista Varona*, 1(45),19.
<https://www.redalyc.org/pdf/3606/360635565004.pdf>
- Sandoval, C. (2002). *Investigación Cualitativa*. ARFO editores e impresores Ltda.
<https://panel.inkuba.com/sites/2/archivos/manual%20colombia%20cualitativo.pdf>
- Ortiz García, Manuel Ramón. (2017). *Factores del ámbito escolar que afectan la motivación de los alumnos hacia el aprendizaje de la química en la secundaria*.
- RAS, Salcedo Varona (2007) *La estrategia pedagógica: Sus predictores de adecuación*
- Restrepo Gómez, Bernardo (2004). *La Investigación acción educativa y la construcción de saber pedagógico*. *Revista Iberoamericana de Educación*. Dial net. Unirioja.es
- Romero, F. (2009) *Temas para la Educación*. *Revista digital para profesionales de la enseñanza*. *Federación de Enseñanza de CC.OO. de Andalucía*. ISSN: 1889-4023

- Tacca, D. (2010). *La enseñanza de las ciencias naturales en la educación básica. Sciences Teaching in the Elementary Level. Vol. 14, N 26.*
- Thomas Kuhn (1971). Citado por Nieda J y Macedo, B (1977) *Un artículo científico para estudiantes de 11 a 14 años. Madrid. UNNESCO*
- Torres, Esteban de Manuel. (2004) *Química cotidiana y currículo de química. Dial net. Unirioja.es*
- Valero, P.; Mayora, F. (2009) *Estrategias para el Aprendizaje de la Química de noveno.*
- Valverde, L. (1993). *El diario de campo. Revista trabajo social, 39(3), 309.*
<https://www.binasss.sa.cr/revistas/ts/v18n391993/art1.pdf>
- Vidal, L., y Rivera, N. (2007). *Investigación acción educación media superior. Revista scielo,21(4),12.* http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21412007000400012
- Kawulich, B. (2005). *La observación participante como método de recolección de datos. Revista Forum: Qualitative social research, 6 (2), 1.*

ANEXOS**Anexo A**

Cuestionario de Saberes Pre test- pos test:

Nombre del estudiante:	Grado :	
Eje temático :	Taller :	
Complete la columna de la izquierda con tus conocimientos previos		
LO QUE SE	LO QUE QUIERO SABER	LO QUE APRENDI

Anexo B*Cuestionario Likert*

			SI	ALGUNAS	NO
			VECES		
	PREGUNTA	INDICADORES			
PERCEPCION DEL ESTUDIANTE	1	Siento interés en las asignaturas de las áreas científicas(química).			
	2	Considero importante el aprendizaje de esta área en mi proceso de aprendizaje.			
	3	Entiendo fácilmente los enunciados en las evaluaciones o actividades de la asignatura mencionada.			
	4	Creo poseer las herramientas necesarias para extraer información de un texto.			
	5	Considero que el vocabulario científico es transversal en todas las asignaturas.			
	6	Siento que necesito herramientas que me permitan comprender los enunciados y/o textos científicos.			
DESARROLLO DE LAS CLASES	7	Las clases que realiza el profesor de química logran motivarme en el estudio de esta asignatura			
	8	El profesor usa estrategias y/ o actividades que me facilitan la comprensión de los temas propuestos en las asignatura.			
	9	En las clases de química se fomenta el uso de bibliografía científica que me ayuda a la comprensión.			

	10	Explico con mis palabras los resultados de mi trabajo y sustento respuestas a mis preguntas
RECONOCIMIENTO DE HABILIDADES Y COMPETENCIAS	11	Cuando realizo un trabajo o informe reviso diferentes fuentes para poder entender bien y así poder expresar con mis propias palabras lo que estoy investigando
	12	Soy capaz de leer, interpretar y analizar un gráfico para elaborar mis propias conclusiones a partir de la información entregada
	13	Considero que manejo un vocabulario científico que me permite comprender fácilmente textos del área de química
	14	Considero que soy capaz de elaborar un marco teórico a partir de la revisión de diferentes fuentes bibliográficas sin necesidad de copiar de forma textual las ideas
	15	Puedo registrar mis observaciones y resultados utilizando tablas, gráficos y esquemas
	16	Estoy en capacidad de formular preguntas sobre una observación, sobre una experiencia o sobre las aplicaciones de las teorías científicas
	17	Identifico y explico los resultados de un experimento utilizando tablas y gráficos
	18	Identifico las variables que influyen en los resultados de un experimento

19 Puedo relacionar la información recopilada con los datos de mis experimentos y simulaciones

20 Saco conclusiones de los experimentos que realizo, aunque no obtenga los resultados esperados

Anexo C*Formato Diario de Campo*

DIARIO DE CAMPO :				
Nombre del Observador:				
Fecha y Hora :				
Lugar :				
Tema :				
Objetivo :				
EJES TEMATICOS	DESCRIPCION	REFLEXION	Codificar	Categorizar
1.a Características del grupo		Estudiantes participen activamente en	.	
1.b Estrategia de trabajo		cada una de las actividades		
1.c Desarrollo de la clase		propuestas por el taller participativo.		

Anexo D*Formato Ficha de Lectura*

FICHA DE LECTURA	
Título : Ácidos y bases	Referencia Bibliográfica (APP)
Colombia, Itaibe Páez Cauca	
Preguntas:	
Ideas Centrales del texto	
Palabras claves del texto:	
Observaciones personales e interpretación del texto:	
Fecha de consulta :	

Anexo E*Resultado encuesta Likert*

	No		Algunas Veces		Si
1	0		4	20 %	16 80%
2	0		1	5 %	19 95%
3	5	25%	11	55 %	4 20%
4	4	20%	5	25 %	11 55%
5	1	5%	1	5 %	18 90%
6	1	5%	5	25 %	14 70%
7	1	5%	4	20 %	15 75%
8	1	5%	6	30 %	13 65%
9	2	10%	5	25 %	13 65%
10	2	10%	8	40 %	10 50%
11	4	20%	4	20 %	12 60%
12	4	20%	5	25 %	11 55%
13	3	15%	3	15 %	14 70 %
14	4	20%	11	55 %	5 25%
15	4	4%	6	30 %	10 50%
16	0		6	30 %	14 70%
17	12	75 %			8 40%
18	1	5%	10	50 %	9 45%
19	1	5%	7	35 %	12 60%
2	1	5%	5	25 %	14 70%

Anexo F

Lecturas

1.3 Conceptos y teorías sobre ácidos y bases

Los ácidos y las bases fueron reconocidos inicialmente por sus propiedades más simples, como el sabor: los ácidos tienen un sabor agrio, mientras que las bases son amargas. Posteriormente, se observó que estas sustancias tenían la capacidad de cambiar el color de ciertos compuestos, como el papel de tornasol y la fenolftaleína, que, por este motivo, se conocen como indicadores. Los ácidos viran el papel tornasol de azul a rojo y la fenolftaleína de incolora, mientras que las bases viran el papel tornasol de rojo a azul y la fenolftaleína de incolora a rosa.

Como se ha explicado ya, ácidos y bases forman soluciones de electrolitos, capaces de conducir la electricidad. No obstante, muestran propiedades químicas diferentes. Por ejemplo, los ácidos reaccionan con ciertos metales, como magnesio, zinc o hierro, produciendo hidrógeno gaseoso. Las bases por su parte no muestran este comportamiento, al tiempo que son muy buenas detergentes, presentando una textura jabonosa.

Así mismo, los ácidos y bases reaccionan entre sí dando como resultado una solución compuesta por una sal y agua, que si bien conduce la electricidad, no tiene las propiedades físico-químicas que tienen ácidos y bases independientemente.

En un intento por dar una explicación al porqué los ácidos y las bases se comportan física y químicamente como lo hacen, se han propuesto una serie de teorías sobre ellos, llamadas teorías ácido-base. Veamos.

1.3.1 Teoría de Svante Arrhenius

El químico sueco **Svante Arrhenius** (1859-1927) formuló en 1884 el primer concepto teórico sobre el comportamiento de ácidos y bases, partiendo del efecto que tienen estas sustancias sobre el agua, cuando se encuentran formando soluciones acuosas. Arrhenius propuso que un ácido es una sustancia que cuando se disuelve en agua incrementa la concentración de iones hidrógeno, H^+ . Mientras que, una base se define como toda sustancia capaz de incrementar la concentración de iones hidroxilo, OH^- , en solución acuosa. La teoría de Arrhenius tenía algunas limitaciones: se restringía a sustancias en solución acuosa y al definir la conductividad ácida y básica a partir de la presencia de iones H^+ y OH^- , desconocía una serie de compuestos que, si bien se comportan como ácido o bases, no se comportan de esta manera (Figuras 3 y 4).

Ácido	Protón	Ácido
$HCl_{(aq)}$	$\rightarrow H^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$	
$HNO_{3(aq)}$	$\rightarrow H^+_{(aq)} + NO_3^-_{(aq)}$	
$H_2S_{(aq)}$	$\rightarrow 2H^+_{(aq)} + S^{2-}_{(aq)}$	
$H_2SO_{4(aq)}$	$\rightarrow 2H^+_{(aq)} + SO_4^{2-}_{(aq)}$	

Figura 3. Ecuaciones de disociación de algunos ácidos.

Base	Catión	Ion hidroxilo
$NaOH_{(aq)}$	$\rightarrow Na^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)}$	
$Ca(OH)_{2(aq)}$	$\rightarrow Ca^{2+}_{(aq)} + 2OH^-_{(aq)}$	
$Al(OH)_{3(aq)}$	$\rightarrow Al^{3+}_{(aq)} + 3OH^-_{(aq)}$	

Figura 4. Ecuaciones de disociación de algunas bases.

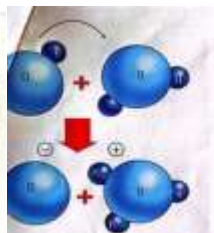
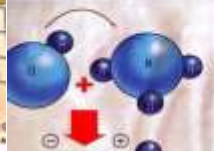


Fig. 7. El HCl se comporta como un ácido según la teoría de Brønsted-Lowry cuando transfiere un H^+ a una molécula de agua, la cual actúa así como una base.



1.3.2 Teoría de Brønsted-Lowry

En 1923, en forma simultánea, pero por separado, los químicos **Johannes Brønsted** (1879-1947) y **Thomas Lowry** (1874-1936) propusieron que las reacciones ácido-base podían ser interpretadas como transferencias de protones entre los compuestos involucrados. Sobre esta base, aportaron una definición más amplia de ácidos y bases, según la cual, un ácido es una especie capaz de ceder uno o más protones (iones H^+), en tanto que una base es una sustancia capaz de aceptar dichos protones.

De esta manera, cuando un ácido dona un protón, da origen a una **base conjugada**, que es una especie capaz de volver a captar el protón cedido (Figura 7). Igualmente, una base se disocia para dar lugar a un ion OH^- , que es capaz de aceptar un protón, con lo que forma un **ácido conjugado**.

Estos conceptos se resumen en las siguientes reacciones esquemáticas:



En este contexto, una reacción de neutralización se puede representar así:



Veamos dos ejemplos, el primero para la disociación de un ácido, como el ácido cianhídrico y el segundo para un ácido (HCl) y una base (NH_3) (Figura 8):



1.3.3 Teoría de Lewis

Bajo los conceptos de ácido y base planteados por el químico norteamericano **Gilbert Lewis** (1875-1946), en 1938, se alcanzó una mayor generalización, que permitió incluir dentro de la definición compuestos que antes no encajaban. Por ejemplo, la reacción entre el dióxido de carbono y el óxido de calcio constituye una interacción ácido-base, desde la teoría de Lewis, que se basa en la donación de pares de electrones en enlaces covalentes.



Así, un ácido de Lewis se define como toda sustancia capaz de aceptar pares de electrones, mientras que una base de Lewis es una sustancia que puede ceder pares de electrones.

Esta definición implica que las moléculas de los ácidos deben poseer orbitales vacíos para alojar electrones, al tiempo que las bases deben tener llenos los orbitales correspondiente, para poder ceder la pareja de electrones libres. Esquemáticamente, representamos esta situación así:



Figura 9. El agua puramente pura es muy estable, así una pequeña parte de sus moléculas experimenta el proceso de disociación.



Temperatura (K)	K_w
273	$1.4 \cdot 10^{-18}$
283	$3.0 \cdot 10^{-18}$
293	$6.8 \cdot 10^{-18}$
298	$1.0 \cdot 10^{-14}$
333	$3.5 \cdot 10^{-14}$

Figura 10. Valor de K_w con diferentes temperaturas.



2. Equilibrio iónico del agua

En una porción de agua pura, una pequeña parte de las moléculas se presentan disociadas y en equilibrio con las restantes no disociadas, constituyendo lo que se conoce como el **equilibrio iónico del agua**. Veamos:

2.1 Ionización del agua

El agua pura posee una reducida capacidad para conducir la electricidad, por lo que se clasifica como un electrolito débil. Esta propiedad se debe a la presencia de iones, en muy bajas concentraciones, que sólo pueden provenir de la ionización de parte de las moléculas de agua. Durante el proceso de disociación o ionización del agua, algunas moléculas actúan como ácidos y otras como bases, propiciando un intercambio de protones, según el modelo Brønsted-Lowry, como se representa a continuación:



La disociación del agua representa una situación de equilibrio:

$$K_w = \frac{[H_3O^+] \cdot [OH^-]}{[H_2O]^2}$$

En la cual, la proporción de moléculas disociadas es muy baja: cerca de una por cada quinientos millones de moléculas (figura 9). Por esta razón, la concentración de H_2O puede considerarse prácticamente constante, con lo cual podemos aplicar el principio de un sistema en equilibrio heterogéneo, donde el valor de K_w depende únicamente de las concentraciones de los iones. De esta manera obtenemos que:

$$K_w \cdot [H_2O]^2 = [H_3O^+] \cdot [OH^-]$$

En donde $K_w \cdot [H_2O]^2$ da lugar a una nueva constante llamada **constante del producto iónico del agua**:

$$K_w = [H_3O^+] \cdot [OH^-] = [H^+] \cdot [OH^-]$$

A una temperatura de 25 °C, K_w tiene un valor de $1.0 \cdot 10^{-14}$ (figura 10).

Dado que la concentración de iones H_3O^+ y OH^- en el equilibrio es la misma, tenemos que:

$$K_w = [H_3O^+] \cdot [OH^-] = 1.0 \cdot 10^{-14}$$

De donde, $[H_3O^+] = [OH^-] = 1.0 \cdot 10^{-7}$ mol/L.

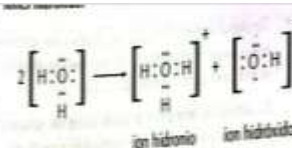
Según esta, las concentraciones de H_3O^+ y OH^- deben ser inversamente proporcionales, para que el valor de K_w se mantenga constante a una

• Al disolverse un electrolito en agua, éste se disocia en iones. Un electrolito fuerte se disocia completamente, mientras que uno débil, lo hace parcialmente.

• Los electrolitos se rompen o disocian en iones cuando se colocan en solventes.

• Los iones son los responsables de la conducción de la corriente eléctrica a través de una solución electrolítica.

• La conductividad de una solución electrolítica depende del grado de disociación del electrolito en solución.



Conductividad eléctrica

La teoría de Arrhenius puede explicar la conducción eléctrica en solución.

Cuando se colocan cristales de cloruro de sodio en agua, éstos se separan en iones sodio e iones cloruro solvatados. Estos iones son capaces de moverse a través de toda la solución. Cuando los electrodos del aparato de conductividad (fig 15.1) se conectan a una batería, los electrones fluyen al cátodo y se lleva a cabo una reacción produciéndose hidrógeno.



Los iones cloruro migran hacia el ánodo. Al llegar a éste, seftan sus electrones extras y se convierten en átomos neutros:



Éstos átomos de Cl reaccionan inmediatamente entre sí, produciéndose cloro gaseoso en el ánodo:



Durante el proceso total no hay movimiento de electrones en la solución; ocurren dos reacciones, una que cede electrones y otra que los toma. El resultado neto es un flujo de electrones: una corriente eléctrica en el circuito externo. La corriente resulta del movimiento de iones en la solución y de las reacciones químicas en cada electrodo.



Fig. 15.4 Svante Arrhenius (1859-1927). Químico sueco que estableció la teoría de la ionización. Su tesis sobre la conductividad eléctrica en las reacciones químicas aqueadas en 1887, le fue otorgado uno años después.

Ácidos y bases

Concepto experimental de ácido y base

Existe gran cantidad de experiencias acumuladas en el estudio de sustancias ácidas. Los ácidos son sustancias que se disuelven en el agua y en soluciones.

Algunas propiedades importantes de los ácidos son:

- Poseen sabor agrio característico (sabor ácido). Se aprecia en algunas frutas (naranja, limón, manzana) y otras sustancias como el vinagre.

Sin embargo, este criterio y no debe ser utilizado, pues algunos de ellos pueden ser venenosos.

- Conductividad eléctrica. Disueltos en agua, forman soluciones que son conductoras de electricidad, lo que indica el carácter iónico de esas soluciones.

ácidos, cambian de color. Así, por ejemplo, el papel tornasol azul cambia a rojo, y la solución de fenolftaleína enrojecida se decolora.

Desprendimiento de hidrógeno gaseoso. Sus soluciones acuosas reaccionan con algunos metales, desprendiendo hidrógeno y formando una sal.

En síntesis, la definición de **ácido** puede ser: sustancia de sabor agrio, que disuelta conduce la corriente eléctrica, enrojece el tornasol y desprende hidrógeno con los metales. A-2 A-3

Las **bases** o **álcalis** presentan, en común, las siguientes propiedades:

Sabor característico. Las soluciones acuosas diluidas tienen sabor amargo característico, denominado sabor cáustico.

Conductividad eléctrica. Disueltas en agua, forman soluciones conductoras de la electricidad.

Cambian el color de los indicadores. El indicador papel tornasol rosado toma coloración azul, mientras que la fenolftaleína toma coloración roja al ponerse en contacto con soluciones acuosas de las bases.

Reacción con los ácidos. Cuando una base se adiciona a una solución ácida desaparecen todas las propiedades de la última, excepto su conductividad.

Una base o **hidróxido** se define así: sustancia de sabor característico que disuelta o fundida conduce la corriente eléctrica, colorea de azul el tornasol y es capaz de neutralizar a los ácidos haciendo desaparecer las propiedades ácidas. A-4 A-5 A-6

Ácidos y bases según la teoría de Arrhenius

Las bases y los ácidos presentan las propiedades citadas anteriormente sólo si se encuentran en solución acuosa. Según Arrhenius, estos compuestos se disocian en el agua generando iones.

Ácido: sustancia que al ionizarse en el agua produce iones hidrógeno (H^+) (protón).



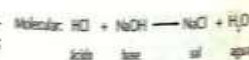
Si cada molécula al disociarse cede un protón, el ácido se denomina **monoprotónico**; si cede dos protones, **diprotónico**; y en general, **poliprotónico** cuando ceden varios protones. Además, la disociación de los ácidos que presentan varios iones hidrógeno se realizan en varias fases o etapas según el número de hidrógenos.

Base: sustancia que al ionizarse produce iones hidróxido (OH^-).



Las bases que al disociarse sólo ceden un hidróxido se denominan **monohidroxidas**; si ceden dos hidróxidos, **dihidroxidas**; y en general, **polihidroxidas** si ceden más de dos hidróxidos.

Las propiedades de los ácidos y las bases, según la teoría de Arrhenius, dependen de la aparición de protones e hidróxidos en solución acuosa.



Ácidos y bases según la teoría de Brønsted-Lowry

Al descubrirse que solventes diferentes al agua formaban soluciones electrolíticas, se necesitaron definiciones más generales de ácidos y bases.

De manera independiente, Brønsted y Lowry propusieron una teoría más general.

Ácido es toda molécula o ion que puede ceder protones.

Base es toda molécula o ion que puede aceptar protones.

La reacción del cloruro de hidrógeno con el agua muestra cómo esta definición funciona en la práctica:

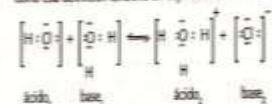


Fig. 13.1 Las nuevas definiciones para explicar el comportamiento ácido-base amplían y mejoran las teorías anteriores. Un ácido de Arrhenius es siempre un ácido de Brønsted, pero no lo contrario.

La teoría de Arrhenius presenta una limitación: el concepto de ácido y base viene ligado a la presencia de un medio acuoso, y existen reacciones ácido-base que se verifican en otros medios; por ejemplo, amoníaco, ácido acético.

La **neutralización**, según Arrhenius, consiste en la combinación de iones de hidrógeno e hidróxido, para formar agua. Las reacciones para una neutralización ácido-base se pueden escribir en forma molecular, iónica o iónica neta.

El HCl es un ácido que cede protones; el agua es una base que acepta protones.

El producto que queda después de que el HCl ha perdido su protón es ahora un aceptor potencial de protones, es decir, el ion Cl^- es una base. El ion H_3O^+ es un ácido, pues ahora es un donador potencial de protones. El ácido, que resulta de la base, al aceptar un protón, se llama **ácido conjugado de la base**; igualmente, la base, al aceptar un protón, se llama **base conjugada del ácido**. A-7 A-8 A-9 A-10 A-11

Ácido ₁	+	Base ₂	⇌	Ácido ₂	+	Base ₁
HCl	+	H ₂ O	⇌	H ₃ O ⁺	+	Cl ⁻
H ₂ O	+	NH ₃	⇌	NH ₄ ⁺	+	OH ⁻
H ₂ O	+	H ₂ O	⇌	H ₃ O ⁺	+	OH ⁻
CH ₃ COOH	+	H ₂ O	⇌	H ₃ O ⁺	+	CH ₃ COO ⁻
HSO ₄ ⁻	+	H ₂ O	⇌	H ₃ O ⁺	+	SO ₄ ²⁻
NH ₃	+	NH ₃	⇌	NH ₄ ⁺	+	NH ₂ ⁻
H ₂ O	+	CH ₃ COO ⁻	⇌	CH ₃ COOH	+	OH ⁻
H ₂ SO ₄	+	H ₂ SO ₄	⇌	H ₃ SO ₄ ⁺	+	HSO ₄ ⁻
H ₂ SO ₄	+	CH ₃ COOH	⇌	CH ₃ COOH ₂ ⁺	+	HSO ₄ ⁻

Tabla 15.2. Reacciones ácido-base, según las definiciones de Brønsted-Lowry. A-12

Los diversos ácidos tienen fuerza variable. Algunos son fuertes; reaccionan con agua en su totalidad formando bases conjugadas. Otros son más débiles y forman bases conjugadas que son más fuertes que las bases conjugadas de ácidos fuertes. Mientras más fuerte sea el ácido, más débil es su base conjugada. Algunos ácidos son demasiado débiles, no donan protones. Los ácidos y sus bases conjugadas se clasifican como lo muestra la tabla 15.3.

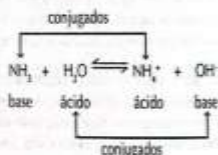
Ácido conjugado	Base conjugada
Fuerte	Muy débil
Débil	Débil
Muy débil	Fuerte

Tabla 15.3. Casos de ácidos y bases conjugados

Ejemplo 1

Escriba una ecuación de equilibrio para la reacción de NH₃ y H₂O, e indique cuáles son los ácidos y bases conjugados.

Sol.



Ácidos y bases según Lewis

Los conceptos de ácido base hasta ahora conocidos se limitan a medios acuoso (Arrhenius) o a transferencia de protones (Brønsted-Lowry). Sin embargo hay algunas sit-

La constante de equilibrio para la disociación iónica del agua, determinada experimentalmente a 25°C, es

$$K_w = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+][\text{OH}^-]}{[\text{H}_2\text{O}]}$$

La concentración del agua líquida es una constante, 55,5 moles/litro; la masa de un litro dividida por la masa de una mol, 1 000 g/18 g/mol. Por tanto, se puede escribir una nueva constante de equilibrio:

$$K_a = K_w [\text{H}_2\text{O}] = [\text{H}_3\text{O}^+][\text{OH}^-]$$

La constante, K_w [H₂O] se denomina **producto iónico del agua**, y se representa por K_w.

Como el agua es neutra, tiene la misma concentración de iones hidronio que de iones hidroxilo; por tanto, la concentración de cada uno de estos iones es de 1 x 10⁻⁷ mol por litro.

Si llamamos x al valor de cada uno de las concentraciones, tenemos:

$$\begin{aligned}
 x \times x &= 1 \times 10^{-14} \text{ mol}^2/\text{litro}^2 \\
 x^2 &= 1 \times 10^{-14} \text{ mol}^2/\text{litro}^2 \\
 x &= 1 \times 10^{-7} \text{ mol/litro}
 \end{aligned}$$

0000000000

- Los electrolitos débiles presentan una disociación bastante baja, sin embargo cumplen la ley de equilibrio.
- El grado de disociación se expresa como el cociente entre el número de moles disociados y el número de moles disueltos o total de moles.
- El agua prácticamente pura es considerada como electrolito débil, presenta una K_w = 1 x 10⁻¹⁴. La concentración de H₃O⁺ y OH⁻ son iguales, 1 x 10⁻⁷.

Acidez de las soluciones

En el agua, como ya vimos, el producto de las concentraciones iónicas de H₃O⁺ y OH⁻ es constante e igual a 1 x 10⁻¹⁴ a 25°C. Por tanto, si disolvemos un ácido en agua pura, aumentará la concentración de H₃O⁺ y disminuirá la concentración de OH⁻, de tal forma que el valor del producto iónico permanece constante. La solución resultante será ácida, ya que predominan los iones H₃O⁺.

De manera análoga, al adicionar una base se producirá un descenso en el número de iones H₃O⁺. La solución será básica o alcalina, ya que predominan los iones OH⁻ sobre los H₃O⁺.

Por último, si la concentración de ambos iones es la misma, tendremos una solución neutra.

- Solución ácida: [H₃O⁺] > [OH⁻]
- [H₃O⁺] > 1 x 10⁻⁷ y [OH⁻] < 1 x 10⁻⁷
- Solución básica: [H₃O⁺] < [OH⁻]
- [H₃O⁺] < 1 x 10⁻⁷ y [OH⁻] > 1 x 10⁻⁷
- Solución neutra: [H₃O⁺] = [OH⁻]
- [H₃O⁺] = 1 x 10⁻⁷ y [OH⁻] = 1 x 10⁻⁷

Como el producto iónico del agua es constante, si se conoce la concentración de uno de los iones se puede calcular la del otro, y así podemos expresar la acidez o basicidad de la solución referida a su concentración en iones hidronio o iones hidroxilo.

Ejemplo 5

Hallar la concentración de iones H₃O⁺ e iones OH⁻ en una solución de HNO₃ 0,3 M a 25°C.

Sol.

El HNO₃ es un electrolito fuerte, lo que supone que la disociación es total y se puede despreciar la concentración de H₃O⁺ debida al agua.

[H₃O⁺] = 0,3 M = 3 x 10⁻¹

Anexo G**ACTA CONSENTIMIENTO INFORMADO**

Proyecto de investigación: Talleres participativos como estrategia para fortalecer las competencias específicas en los estudiantes de química del grado decimo de la Institución Educativa Agropecuaria Félix María Ortiz de Itaibe Páez Cauca

Yo, _____ como padre/madre de familia y/o acudiente del o la estudiante _____ conozco a través de la reunión realizada el día 3 de febrero del año 2021, la propuesta de investigación, Talleres participativos como estrategia para fortalecer las competencias específicas en los estudiantes de química del grado decimo de la Institución Educativa Agropecuaria Félix María Ortiz de Itaibe Páez Cauca

en donde se pretende realizar diferentes actividades que ayudaran a fortalecer los procesos de aprendizaje en el área de ciencias naturales y química, por lo cual doy mi consentimiento para su desarrollo y la toma de las evidencias investigativas que se requieran por parte del profesor: Juan Carlos Barbosa Aponte.

Se firma como constancia el día 03 de febrero del año 2021.

Nombre del Padre de Familia: _____

Firma: _____

Número de Cédula: _____

Anexo H

Ejemplo: Malla curricular química grado décimo.

Eje Temático N 1: Materia y Energía

Grado Décimo

Periodo: 1

Tiempo Previsto:

ESTANDAR	CONTENIDOS	COMPETENCIAS	DESEMPEÑOS	RECURSOS	ESTRATEGIAS PEDAGOGICAS	EVALUACION
Relaciono la estructura de las moléculas orgánicas e inorgánicas con sus propiedades físicas y químicas y su capacidad de cambio químico.	-Propiedades de la materia. -Clasificación de la materia. -Métodos de Separación de Mezclas. Relaciones entre calor energía y temperatura.	-Defino la química y su relación con otras ciencias. -Aplico y desarrollo de trabajos científicos. -Utilizo adecuadamente los aparatos del laboratorio de química.	-Reconozco la importancia del conocimiento de la materia y sus propiedades. -Comparo modelos atómicos y su importancia para el conocimiento de la química.	la -Talleres (copias) del -Tabla periódica sus -Laboratorio (Educa plus) -Pruebas saber	-Elaboración de maquetas. -Conformar grupos de trabajos. -Realización de carteleras ilustrativas.	-Realización de trabajos grupales. -Participación en clase. -Evaluaciones escritas -Evaluación tipo ICFES.

	-Determino las diversas clases de energía y doy ejemplos.	-Describo las características de la tabla periódica y las propiedades de los elementos.
-Teoría atómica Modelos atómicos.		
-Propiedades periódicas.	-Defino lo estados y cambios en que se presenta la materia.	-Realizo conversiones utilizando tabla de equivalencias
-Tabla periódica.		
-Enlace químico.	y doy ejemplos en las propiedades físicas y químicas de la materia.	Sustento el laboratorio propuesto desarrollando el trabajo adecuadamente y presento el informe correspondiente.
-Conversiones.		
