
Evaluación del uso de laboratorios de química para el fortalecimiento de las competencias científicas en estudiantes de décimo grado de la Institución Educativa Liceo Moderno Magangué

Leidis Esther Acuña Aldana

Lina Marcela Pineda Lobo

Yoenis Ruíz Polo

Corporación Universitaria del Caribe – CECAR
Escuela de Posgrado y Educación Continua
Facultad de Humanidades y Educación
Especialización en Investigación e Innovación Educativa
Sincelejo -Sucre

2021

Evaluación del uso de laboratorios de química para el fortalecimiento de las competencias científicas en estudiantes de décimo grado de la Institución Educativa Liceo Moderno Magangué

Leidis Esther Acuña Aldana

Lina Marcela Pineda Lobo

Yoenis Ruíz Polo

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de Especialista en
Investigación e Innovación Educativa

Director

Mario Alfonso Gándara Molino

Magíster en Ecología Acuática Tropical

Corporación Universitaria del Caribe – CECAR

Escuela de Posgrado y Educación Continua

Facultad de Humanidades y Educación

Especialización en Investigación e Innovación Educativa

Sincelejo –Sucre

2021

Nota de Aceptación

4.0 (Cuatro Cero)



Asesor



Evaluador 1

Evaluador 2

Sincelejo, Sucre, 25 de febrero de 2021

Tabla de contenido

Resumen	6
Abstract	7
Introducción	8
1. Planteamiento del Problema	10
1.1 Pregunta Problema	11
2. Justificación	12
3. Objetivos	14
3.1 Objetivo General	14
3.2 Objetivos Específicos	14
4. Marco Referencial.....	15
4.1 Antecedentes	15
4.1.1 Nivel Internacional	15
4.1.2 Nivel Nacional	16
4.1.3 Nivel Local	18
4.2 Marco Teórico	19
4.2.1. Investigación científica	19
4.2.2 Prácticas de laboratorio en la educación.....	19
4.2.3 Herramientas didácticas	20
4.2.4 Estado de las competencias científicas en Colombia	20
4.2.5 Educación para la ciencia química	20
4.2.6 Estrategias de educación para la ciencia química.....	21
4.2.7 Desafíos de la educación para la enseñanza de las ciencias	21

4.3	Marco Conceptual	22
4.3.1	Prácticas de Laboratorio	22
4.3.2	Competencias Científicas	23
4.3.3	Evaluación	23
4.3.4	Estrategias pedagógicas y didácticas	23
4.3.5	Laboratorios	24
4.3.6	Química.....	24
5.	Diseño Metodológico.....	25
5.1	Enfoque	27
5.2	Tipo de Investigación	27
5.3	Población y Muestra.....	28
5.4	Técnicas e Instrumentos	28
5.4.1	Elaboración y construcción de los instrumentos	28
5.4.2	Fases de la Investigación	30
	Referencias	43
	Anexos	47

Resumen

En la enseñanza de la química, es muy importante la implementación de recursos que permitan la obtención de aprendizajes significativos y el fortalecimiento de las competencias científicas, como son los laboratorios, razón por la cual, se plantea esta investigación que tiene como objetivo evaluar el uso de los laboratorios de química para fortalecer las competencias científicas en los estudiantes de grado décimo de la Institución Educativa Liceo Moderno Magangué. Para su desarrollo se toman como referentes teóricos a Locke (1904) y Área (1987), bajo un enfoque investigativo mixto sustentado en una investigación de tipo descriptiva realizada sobre una muestra de 36 educandos y un docente de química, a los cuales se les aplicara un diagnostico mediante una entrevista al docente y encuesta a los educandos, para posteriormente implementar secuencias didácticas que permitirán subsanar o fortalecer las competencias científicas de los estudiantes, esto a través de la ejecución de cuatro prácticas de laboratorio.

Palabras claves: Laboratorio, Química, Evaluación, Competencias Científicas, Secuencia Didáctica, Práctica de laboratorio.

Abstract

In the teaching of chemistry, it is very important to implement resources that allow the obtaining of significant learning and the strengthening of scientific competences, such as laboratories, which is why this research is proposed, which aims to evaluate the use of chemistry laboratories to strengthen scientific competencies in tenth grade students of the Liceo Moderno Magangué Educational Institution. For its development, Locke (1904) and Area (1987) are taken as theoretical references, under a mixed investigative approach supported by a descriptive research carried out on a sample of 36 students and a chemistry teacher, to whom it will be applied a diagnosis through an interview with the teacher and a survey of students, to later implement didactic sequences that will correct or strengthen the scientific competencies of students, this through the execution of four laboratory practices.

Keywords: Laboratory, Chemistry, Evaluation, Scientific Competences, Didactic Sequence, Laboratory practice.

Introducción

En el proceso formativo de los educandos, la enseñanza y aprendizaje de las ciencias, en especial de la química, es muy importante y resulta muchas veces complicado de asimilar, es por esto que el rol del docente adquiere una connotación especial, la cual dependerá de la metodología que utilice para llevar ese conocimiento y generar los aprendizajes esperados. Uno de los factores que más influye en este proceso es la aplicabilidad de laboratorios que permitan la consecución de un aprendizaje significativo, mediante experiencias que apunten al desarrollo de las competencias investigativas propias del área de las ciencias naturales.

La Institución Educativa Liceo Moderno Magangué, ubicada en el casco urbano del municipio de Magangué, sur de Bolívar, los docentes del área de ciencias naturales y educación ambiental realizan permanentemente ajustes al plan de área y de asignatura enfocados más en los aspectos formales como son los contenidos, objetivos de aprendizaje, estándares, competencias, DBA, desempeños, etc., dejando de lado la aplicabilidad de prácticas de laboratorio que brinden a los estudiantes la posibilidad de comprender de qué forma se construyen los conocimientos, lo cual evidencia la necesidad de preguntarse ¿Cómo desde la práctica en laboratorios de química se fortalecen las competencias científicas de los estudiantes de grado décimo de la Institución Educativa Liceo Moderno Magangué?

La problemática evidenciada justifica la realización del proyecto de investigación “Evaluación del uso de laboratorios de química para el fortalecimiento de las competencias científicas en estudiantes de décimo grado de la Institución Educativa Liceo Moderno Magangué” que tiene como objetivo general evaluar el uso de los laboratorios de química para fortalecer las competencias científicas en los estudiantes de grado décimo de la Institución Educativa Liceo Moderno Magangué.

Para el desarrollo de esta investigación fue pertinente sustentarse en referentes teóricos como Locke (1904), quien introduce la práctica de laboratorio en la educación, al momento que

comprende la necesidad que el estudiante en su proceso de enseñanza requiere para realizar trabajos prácticos y experimentales para una mejor formación, y Area (1987), quien se expresa acerca de los esfuerzos en la elaboración de materiales que pueden ser tecnológicos o físicos para la enseñanza de las ciencias naturales experimentales. Trabajos más recientes como el de Durango (2015), señala uno de los factores que influyen marcadamente en la adquisición del conocimiento científico es colocarlo en práctica mediante las experiencias de laboratorio” (pp. 8-68). También Severiche y Acevedo (2013) afirman:

Las prácticas de laboratorio, tomadas como estrategia de aprendizaje, son una herramienta metodológica efectiva de tipo constructivista que permite a los estudiantes fijar e integrar adecuadamente sus conocimientos y crear los subsensores necesarios para establecer tácticas que conlleven a enfrentarlos adecuadamente a problemáticas similares a las que encontrarán en su vida profesional. Además, esta metodología desarrolla en ellos habilidades instrumentales y prácticas, incentiva su autonomía y deseo de investigar, e induce a una disciplina de trabajo organizado individual y grupal, que permite optimizar recursos, siguiendo las directrices de la metodología de la investigación. (p. 200).

1. Planteamiento del Problema

El proceso de enseñanza y aprendizaje de la ciencia es uno de los más importantes en la formación de un estudiante, ya que, para alcanzar la ciencia como tal, se hace necesario realizar una serie de investigaciones que implican la observación, experimentación y explicación de principios, en este caso, químicos. Por ello, este proceso resulta en su gran mayoría complicado de asimilar, categorizando así el rol del docente como vital, porque dependerá de la metodología que este adopte generar estos conocimientos y aprendizajes.

Otro factor que influye en este proceso son los laboratorios y su uso, en muchos casos las instituciones cuentan con un buen laboratorio pero los docentes no lo usan ni sacan el mejor provecho de ello, o por lo contrario, la institución carece de este recurso y el docente le toca reinventarse el espacio con lo que encuentre en su medio; tal y como lo expresa Carrascosa *et al.* (2006) “el trabajo experimental, no sólo tiene una pobre presencia en la enseñanza de las ciencias, sino que la orientación de las escasas prácticas que suelen realizarse contribuye a una visión distorsionada y empobrecida de la actividad científica” (p.162). Esto nos confirma que las metodologías aplicadas para la enseñanza de la ciencia son las que hacen que sean para el estudiante un área difícil de entender, se hace necesario utilizar y dar buen uso a las prácticas en laboratorio para despertar la motivación en ellos, desarrollar competencias científicas y lograr aprendizajes significativos.

Cabe entonces señalar el caso concreto de la Institución Educativa Liceo Moderno Magangué, en la cual, muy a pesar, de que los docentes del área de ciencias naturales y educación ambiental realizaron el proceso de autoevaluación institucional, y como resultado, acordaron los ajustes pertinentes al plan de área y de asignatura, de tal manera que corresponda a las necesidades de la institución y de los educandos; no obstante, ese ajuste, se enfocó más en los aspectos formales como son los contenidos que se deben desarrollar durante el año lectivo, los objetivos de aprendizaje, estándares, competencias, DBA, desempeños, etc.

A pesar de que la institución cuenta con una infraestructura específica para realizar prácticas de laboratorio, no posee instrumentos básicos en buen estado para el desempeño de dicha labor. Por consiguiente, el docente de la asignatura desempeña la enseñanza de las temáticas, solo de manera teórica o con pequeños ejemplos demostrativos donde los estudiantes solo observan.

El Instituto Colombia para el Fomento de la Educación superior (ICFES, 2019) en su reporte de resultados histórico prueba saber 11, arrojó que la Institución como tal obtuvo en ese año en el área de Ciencias Naturales un promedio del 47 punto a nivel nacional, dejándolo así en desempeño medio, con una desviación estándar de 10, evidenciando así que el porcentaje obtenido no dista mucho del obtenido por otras instituciones en el resto del país. (p.29). Demostrando así que la enseñanza y aprendizaje de la química, no está ofreciendo los resultados que, según el MEN, deberían poseer.

En relación a la problemática descrita frente a las prácticas de laboratorio, Séré (2002) expresa que es posible el reconocimiento realizado por estudiantes de secundaria quienes manifiestan desinterés y apatía hacia el estudio de la química. Comprobado en el bajo rendimiento académico alcanzado en esta asignatura y en su participación escasa aumentando cada vez más la división entre la teoría y la práctica, además de la ruptura del carácter experimental que es propio de las ciencias experimentales, el cual es el elemento fundamental para despertar interés y motivación en los estudiantes. (p.363). Precisamente este bajo rendimiento se evidencia en los boletines y reportes por periodos de los estudiantes de décimo grado ofrecidos por la Institución donde la sus notas no excedente el nivel de aceptable, en mas del 60% de los estudiantes.

1.1 Pregunta Problema

¿Cómo desde la práctica en laboratorios de química se fortalecen las competencias científicas de los estudiantes de grado décimo de la Institución Educativa Liceo Moderno Magangué?

2. Justificación

La evaluación de las metodologías, recursos y estrategias empleadas por docentes para el uso de laboratorios de química en los estudiantes de décimo grado de la Institución Educativa Liceo Moderno Magangué en Magangué, Bolívar se hace necesaria debido a que los estudiante deben integrar la teoría y la práctica para así contribuir el desarrollo de destrezas y habilidades investigativas y el pensamiento crítico, permitiendo crear trabajo con un carácter científico, y que los estudiantes se sientan atraídos e interesados por el estudio y la comprensión de los fenómenos propios de su contexto natural como inicio del desarrollo y fortalecimiento de los conocimientos conceptuales.

El Ministerio de Educación Nacional (MEN, 2004) expresa que los aprendizajes de los contenidos de las ciencias, son esenciales en la cotidianidad de las personas por cuanto el conocimiento generado se produce por la misma interacción del estudiante con su medio natural fortaleciendo el desarrollo evolutivo en el entramado social. Considerando que la química es una ciencia dinámica en donde constantemente se descubren procesos convirtiéndose en una herramienta de importancia para la asimilación de las estrategias de trabajos que son comunes en ciencia, así como para la comprensión de la composición de la materia y sus transformaciones, facilitando además la adquisición de las habilidades que esto implica. (pp. 6-9).

Justificando además la importancia de la práctica de laboratorio, Séré (2002), ilustra que es un acompañante en el área de las ciencias naturales porque brinda a los estudiantes la posibilidad de comprender de qué forma se construyen los conocimientos al interior de una comunidad científica, cómo trabajan los científicos, reconocimiento de acuerdos y desacuerdos, los valores que mueve la ciencia, relación de la ciencia con la sociedad y la cultura se considera que la competencia científica resulta fundamental para la formación de los estudiantes ya que esto los prepara para la vida, para su realidad. Ella faculta y conlleva al individuo a comprender su entorno. (p. 358).

De acuerdo con lo anterior, la realización de un trabajo investigativo que apunte a buscar el fortalecimiento de las competencias científicas mediante prácticas de laboratorio de química se justifica teniendo en cuenta que esto representa un recurso educativo digital que brinda la oportunidad para que el docente estimule en el estudiante la responsabilidad de aprender por él mismo, la capacidad crítica, reflexiva y analítica, conocimientos técnicos y habilidades, valoración del trabajo y capacidad para crear e investigar y su autonomía para transferir su aprendizaje al mundo real, es decir, que el estudiante sea capaz de desarrollar competencias científicas que le permitan comprender el entorno y enfrentar los posibles problemas a que se enfrenta.

Esto, en alternancia al uso en lo que sea posible de los laboratorios con los que cuenta dicha institución, pero que hasta ahora se ha empleado en minoría. El realizar esta intervención por medios de guías físicas facilita que tanto el docente como el estudiante, realice las experiencias de afianzamiento de las temáticas abordadas de manera teórica, desde la comodidad de su hogar o de cualquier otro lugar donde se encuentre, siempre y cuando posea el dispositivo tecnológico que facilita el desarrollo de las guías previamente asignadas por el tutor. Podrá realizar las simulaciones las veces que desee evitando que el estudiante se frustre al no obtener de forma inmediata los resultados propuestos.

3. Objetivos

3.1 Objetivo General

Evaluar el uso de los laboratorios de química para fortalecer las competencias científicas en los estudiantes de grado décimo de la Institución Educativa Liceo Moderno Magangué.

3.2 Objetivos Específicos

Identificar la práctica pedagógica de los docentes de química para fomentar competencias científicas en los estudiantes de grado décimo de la Institución Educativa Liceo Moderno Magangué.

Diseñar estrategias a través de secuencias didácticas que involucren las prácticas de laboratorio para mejorar las competencias científicas en la Institución Educativa Liceo Moderno Magangué.

Determinar la incidencia de las prácticas de laboratorio en el desarrollo de competencias científicas de los estudiantes del grado décimo de la Institución Educativa Liceo Moderno Magangué.

4. Marco Referencial

4.1 Antecedentes

Las investigaciones consultadas, demuestran la importancia de las prácticas de laboratorios en las clases de ciencias y que a través de estas se pueden desarrollar competencias científicas en los estudiantes, Según los trabajos revisados, encontramos que cada una de estas investigaciones, proponen las estrategias que implementaron y que en su mayoría los resultados fueron altamente favorables.

4.1.1 Nivel Internacional

Serrano et al. (2018) realizaron una investigación en la Universidad Católica de Valencia San Vicente Mártir, cuyo propósito era mejorar la adquisición de competencias de carácter transversal mediante la realización de prácticas de laboratorio de investigación puntera, denominadas para futuros científicos, de carácter interdisciplinar y que agrupó a alumnos de cuatro grados universitarios científicos impartidos en castellano: Biotecnología, Ciencias del Mar, Veterinaria y Odontología, y un grado impartido en inglés: Dentistry. El trabajo fue aplicado a 24 estudiantes en equipos de trabajo con conocimientos multidisciplinares abordando el tema de la síntesis química y por impresión 3D de biomateriales. Se diseñó una WebQuest con todas las instrucciones, laboratorio virtual y guías de prácticas en formato digital para su utilización en tableta, móvil u ordenador. Los resultados del estudio muestran un gran éxito de la metodología didáctica desarrollada, sin embargo, revela la necesidad de tomar medidas educativas que potencien el sistema Aprendizaje Integrado de Contenido y de Lenguas Extranjeras (AICLE) desde niveles educativos inferiores que pueda facilitar el proceso de aprendizaje de nuestros futuros científicos. (pp. 5-15).

Séré (2002) realizó una investigación cuyo propósito principal era el de destacar aquellas cosas irremplazables que la actividad experimental aporta a la enseñanza en relación con otros

métodos, para tal efecto, examinó, los objetivos conceptuales, procedimentales y epistemológicos a la luz de trabajos recientes, en particular aquéllos del proyecto europeo de investigación en didáctica, más específicamente las sesiones durante las cuales los estudiantes de bachillerato y de primer ciclo de la universidad participan en la realización de experimentos, lo que se llama trabajos prácticos. En las conclusiones se refleja la necesidad de ser más prácticos en el estudio de las ciencias naturales, siendo este el tiempo de dejar de lado las dificultades actuales de la enseñanza otorgando un lugar más preponderante a los trabajos prácticos. (pp. 358-365).

Álvarez et al. (2019) en su investigación realizada en el recinto URACCAN Nueva Guinea, pretendían visibilizar el trabajo del Laboratorio de Ciencias Naturales a la formación del estudiantado y por ende al logro de la misión de la universidad. La investigación se realizó desde una perspectiva de enfoque mixto, predominantemente cuantitativo, de tipo descriptiva con una población de 268 estudiantes y 16 docentes de 6 carreras. La muestra para estudiantes fue de 71, calculada con el STATTM. Se utilizaron la encuesta, entrevista y revisión documental. Se constató incidencia significativa del Laboratorio de Ciencias Naturales en el proceso educativo del estudiantado y aportes a la docencia, con un promedio general de 82 %, resaltando la vinculación de la teoría con la práctica, la utilidad de los conocimientos adquiridos para el desempeño académico y profesional para fortalecer su capacidad de análisis, desarrollar habilidades y destrezas, entre otras. (pp. 124-147).

4.1.2 Nivel Nacional

Espinoza et al. (2016) publicaron un artículo resultado de una investigación realizada en el año 2012, cuyo objetivo principal era utilizar las prácticas de laboratorio como una estrategia didáctica que desde el paradigma constructivista promueva la construcción de conocimiento científico escolar. El enfoque metodológico fue cualitativo, tomando como muestra ocho estudiantes de grado undécimo, escogidos aleatoriamente, a los cuales se les aplicaron test para identificar sus ideas previas, se diseñaron guías y prácticas de laboratorio teniendo en cuenta los niveles de abertura, posteriormente se hizo la aplicación de las mismas y en el último momento se

estableció el análisis cualitativo correspondiente. Como resultado se evidenció que las prácticas de laboratorio, concebidas como una estrategia didáctica para la enseñanza y aprendizaje de las reacciones químicas, permitió el desarrollo de algunas habilidades científicas y un aprendizaje más significativo de los conceptos asociados con la temática en los estudiantes. (pp. 266-278).

Durango (2015) presentó una revisión bibliográfica cuyo propósito es resaltar cómo las prácticas de laboratorio pueden ser utilizadas como estrategia didáctica alternativa para desarrollar las competencias básicas en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Química. El trabajo se condujo tipo monografía recopilando documentación, así como referentes teóricos que ilustran la importancia de las prácticas de laboratorio, por lo que fue importante ir desarrollándolo por fases, iniciando con la revisión bibliográfica y por último el diseño de las estrategias. Concluyó afirmando que uno de los factores que influyen marcadamente en la adquisición del conocimiento científico es colocarlo en práctica mediante las experiencias de laboratorio por lo que al formular objetivos que direccionen esta actividad estos tienen la mayor claridad posible, es decir, ser puntuales, puesto que facilitan la planeación del docente, el uso de material, estableciendo claramente lo que se espera en el proceso. (pp. 8-68).

Manjarrés (2017), realizó una investigación titulada incorporación de prácticas de laboratorio para el desarrollo de la competencia científica explicación de fenómenos como requisito para optar al título de maestría en educación con énfasis en ciencias naturales, cuyo objetivo principal era implementar una propuesta pedagógica en física que involucre actividades de laboratorio para mejorar la competencia científica explicación de fenómenos, la cual se aplicó en el área de ciencias naturales, específicamente en la asignatura de física de undécimo grado a un grupo de 30 estudiantes de la Escuela Normal Superior del Distrito de Barranquilla. El trabajo se enmarcó en un diseño cuasi-experimental en el cual la intervención consistió en una práctica de laboratorio y unas actividades de socialización y contextualización alrededor los contenidos corrientes eléctrica y magnetismo, no se realizó grupo control. Los resultados muestran que el desarrollo de la competencia científica Explicación de fenómeno puede mejorarse si en el aula el maestro orienta los desempeños propuestos por medio de las prácticas de laboratorio. Después de

la intervención los resultados muestran una evidencia estadísticamente significativa, lo que corrobora que este grupo mostró un cambio muy importante en esta competencia después de esta intervención. (pp. 34-47).

4.1.3 Nivel Local

Ochoa y Lubo (2020) en su investigación hace un planteamiento acerca de las aptitudes científicas en alumnos de básica, frente a la incidencia en el progreso académico de los mismos. Establecieron como objetivo general: proponer estrategias pedagógicas fundamentales en las competencias científicas que propendan por el desarrollo de las capacidades cognitivas.

Su enfoque metodológico es cuantitativo de tipo descriptivo, con una muestra a 101 estudiantes y 8 docentes de una escuela oficial en la ciudad de Barranquilla. En los resultados se evidencia que las competencias científicas de los estudiantes presentan limitaciones a nivel cognitivo referente a la comprensión, construcción y análisis de los conocimientos y saberes específicos a nivel científico, además desde la práctica docente, se precisa el fortalecimiento de los conocimientos asociados a este tipo de práctica, así como de las estrategias implementadas que necesitan ser dinámicas e innovadoras. (pp. 11-57).

Katehrine y Contreras (2013) realizaron una investigación con estudiantes de primer grado del centro Docente Eucarístico de la ciudad de Sincelejo, la cual tenía como propósito principal el uso de las experiencias prácticas como una estrategia didáctica que permita desarrollar las competencias científicas, al mismo tiempo se propone una estrategia específica direccionada a las competencias, facilitando en los estudiantes la apropiación de procesos investigativos propios de la ciencia. La intervención de la investigación se dio bajo el enfoque cualitativo y descriptivo. Las técnicas de observación directa, registros diarios de campo, con población sujeto de 8 alumnos con edades de entre 6 y 8 años. Entre los resultados se resalta la transversalidad, apropiación y manejo de saberes propios del área, fluidez verbal y trabajo en equipo. (p.8).

Espinoza et al. (2018) llevaron a cabo su investigación direccionados al aprendizaje basado en proyectos ABPr. Se considera la praxis de los ABPr como vitales para incentivar en los mismos el trabajo cooperativo a través de la indagación en temas concernientes a la estimulación de las competencias científicas; fomentando en los participantes la producción oral, la observación, análisis de fenómenos y escenarios, formulación de preguntas problemas, esto con la finalidad de formar estudiantes más competitivos y apasionados por la indagación. El enfoque utilizado es de carácter cualitativo y descriptivo; bajo las técnicas de observación directa, registros de campo. Se tomó de tres instituciones educativas oficiales una muestra de 15 estudiantes de grado quinto. La implementación de la secuencia favoreció el fortalecimiento de la indagación, el fomento de la observación, el análisis y la reflexión sobre una problemática de su propio contexto. (pp. 6-69).

4.2 Marco Teórico

4.2.1. Investigación científica

Aristóteles, (322 a.c) junto con sus seguidores fueron los primeros en incursionar en la explicación de los fenómenos naturales, a través de la observación, sus discípulos trataron de explicar las causas de los fenómenos sin incluir la experimentación, dando poca importancia a la práctica. Juntamente con otros pensadores, a quien se considera el precursor del nuevo enfoque metodológico direccionado a investigar los fenómenos en el campo de las ciencias naturales utilizando el método deductivo para el descubrimiento y comprobación de hipótesis. Estos postulados de Aristóteles, ayudaron a asimilar y percibir la ciencia como una clase de conocimiento con posibles demostraciones que posteriormente fueron expresados a través de teorías, surgiendo entonces la investigación científica en el campo de la educación. (p. 1).

4.2.2 Prácticas de laboratorio en la educación

Locke (1693), introduce la práctica de laboratorio en la educación, al momento que comprende la necesidad que el estudiante en su proceso de enseñanza requiere para realizar trabajos prácticos y experimentales para una mejor formación, desde ese entonces se inicia un proceso de transformación para introducir efectivamente en el contexto educativo específicamente

en el área de ciencias naturales y química, la asistencia del estudiante al laboratorio con el objetivo que el mismo se confronte con los procesos científicos de las reacciones químicas, la materia y todo lo que tiene que ver con la acción científicas del conocimiento por medio de la ciencia. (pp. 9-21).

4.2.3 Herramientas didácticas

Por su parte, Area (1987), expresa “acerca de los esfuerzos en la elaboración de materiales que pueden ser tecnológicos o físicos para la enseñanza de las ciencias naturales experimentales. Considerando que se debe dar a conocer la multiplicidad de elementos didácticos que pueden ser utilizados para este propósito”. Dichos materiales actualmente están integrados con la tecnología que hace parte de las estrategias o herramientas didácticas innovadoras para la consecución de los objetivos de aprendizaje. (pp. 5-56).

4.2.4 Estado de las competencias científicas en Colombia

Fuentes et al. (2019) realizaron un estudio sobre el estado actual de las competencias científicas en Colombia. Se llevó a cabo en los estudiantes de primer grado de la Institución Educativa Jesús Emilio Jaramillo Monsalve en Chía Boyacá. Basados en el método cualitativo y bajo tres categorías: escuela nueva, competencias científico naturales y aprendizaje por indagación, como resultado encontraron alto índice de prácticas tradicionales de enseñanza, poca motivación, bajas competencias de observación, descripción y argumentación, esto, debido a la deficiencia en estrategias para el Aprendizaje por Indagación. (p. 569).

4.2.5 Educación para la ciencia química

Vilches y Gil (2013) consideran la química como:

Las más diversas áreas de conocimiento están haciendo contribuciones desde hace tiempo al tratamiento de los problemas socio-ambientales. Nos encontramos así

con numerosos trabajos en los campos de la química verde, ecología industrial, ingeniería para el medio ambiente, economía verde (baja en carbono), educación ambiental, etc. Sin embargo, recientemente se ha empezado a comprender que dichas contribuciones son del todo insuficientes y que se precisa una Ciencia de la Sostenibilidad. (pp. 199-206).

4.2.6 Estrategias de educación para la ciencia química

Sandoval et al. (2013) en consecuencia a las dificultades de aprendizaje de las ciencias en estudiantes de ingeniería, específicamente de química. Realizaron el diseño y aplicación de estrategias didácticas enfocadas al mejoramiento y apropiación de saberes que generen capacidades y destrezas necesarias para su desarrollo profesional óptimo en las cuales se tuvieron como referentes, mejorar el trabajo interdisciplinario, desarrollo crítico, empleo de operaciones comprensivas y autonomía en el estudiante. Estos resultados se obtuvieron trabajando bajo un enfoque cualitativo. (p. 126).

4.2.7 Desafíos de la educación para la enseñanza de las ciencias

Cófre et al. (2010) plantean, respecto al desafío de las enseñanzas de las ciencias:

En cuanto a la enseñanza de las ciencias se puede constatar que aún existen problemas en términos de que muchas clases de ciencias son de modo tradicional, donde no se desarrollan habilidades de indagación científica. En cuanto a las competencias necesarias para enseñar ciencias, un grupo de profesores en servicio declaró que los aspectos más importantes se relacionan con la enseñanza misma de la disciplina, incorporando aspectos como la evaluación, la planificación y la implementación de estrategias para la enseñanza de las ciencias, así como la generación de un clima de aula que promueva los aprendizajes. (pp. 279-293).

De acuerdo con lo anterior, se puede inferir que uno de los propósitos en el aprendizaje de la ciencia es que el estudiante adquiera el conocimiento de los diferentes modelos que le ayudan a la comprensión e interpretación, incluyendo la tecnología, y a partir de ella se construyan sus propios modelos o tomando como ejemplo los creados por sus compañeros, puesto que cada quien es capaz de construir uno propio de acuerdo a la percepción que posea del mundo dándole sentido a lo que experimenta y transforma, en realidad bajo preceptos científicos que enriquecen el conocimiento.

4.3 Marco Conceptual

4.3.1 Prácticas de Laboratorio

Las prácticas de laboratorio, son inherentes al desarrollo de las competencias conceptuales y científicas, al respecto Sureda y Donvito (2014) a través de su teoría de Campos conceptuales proponen:

La teoría expuesta se ubica en el paradigma constructivista en el campo de las prácticas de laboratorio, su aporte puntualiza en considerar el dominio del conocimiento y estudio de la actividad de la persona en una situación y tarea determinada, las cuales pueden ser cognitivas que se producen en la escuela o simplemente en el diario vivir. Por lo que, al conceptualizar a cerca de las prácticas de laboratorio, se perciben como la unión estrecha entre la cognición del sujeto, la actividad que este desarrolla sobre situaciones físicas, y la manipulación acerca de los sistemas de símbolos. (p.701).

A partir de ello se considera que la manera más viable y certera de fomentar las competencias científicas en los educandos es a través de las experiencias vividas en los laboratorios partiendo inicialmente de guías de trabajo elaboradas por los docentes, con las temáticas correspondientes.

4.3.2 Competencias Científicas

Haciendo referencia a las competencias científicas y la aplicabilidad en las aulas o laboratorios designados, bien lo ha dicho Tobón et al. (2010) “Las competencias han surgido en la educación como una alternativa para abordar las falencias de los modelos y enfoques pedagógicos tradicionales, como el conductismo, cognoscitvismo y el constructivismo, aunque se apoyen en algunos de sus planteamientos, teóricos y metodológicos” (p.3). Denotando así la necesidad de siempre llevar a los estudiantes a la práctica o encuentros experimentales, donde puedan obtener de manera precisa los conocimientos necesarios para la aprobación y empoderamiento de las temáticas abordadas en la asignatura de química.

4.3.3 Evaluación

El proceso de evaluación es el más importante dentro de una práctica de aula, permite hacer seguimiento a los aprendizajes de los estudiantes. Para Driver (1989) “la evaluación es una actividad o proceso sistemático de identificación, recogida o tratamiento de datos sobre elementos o hechos educativos, con el objetivo de valorarlos primero y, sobre dicha valoración, tomar decisiones” (p.4). Si bien lo define García, al decir que es sistemático, lleva una estructura y un orden dentro de su proceso.

Para efectos del presente proyecto, la evaluación, se asume de carácter formativa, teniendo en cuenta que puede ser utilizada como estrategia de mejora y para que el docente realice seguimiento y retroalimentación de cara a conseguir que los educandos potencien sus competencias científicas mediadas por la práctica de laboratorio.

4.3.4 Estrategias pedagógicas y didácticas

Gamboa et al. (2013) respecto a las estrategias adoptadas por el docente afirma que estas “Componen los escenarios curriculares de organización de las actividades formativas y de la interacción del proceso enseñanza y aprendizaje donde se logran conocimientos, valores, prácticas,

procedimientos y problemas propios del campo de formación” (p.52). Denota, la necesidad y beneficios de destinar espacios de enseñanza práctica acordes al grado de asimilación que se espera en los estudiantes, la implementación de ejercicios didácticos que faciliten el interés y adquisición de conocimientos por cada participante.

4.3.5 Laboratorios

La Real Academia Española (2021) reconoce los laboratorios como “lugar dotado de los medios necesarios para realizar investigaciones, experimentos y trabajos de carácter científico o técnico” (párr.1) según Flóres et al. (2009) la idea de laboratorio está estrechamente relacionada con la ciencia. Es “el lugar donde los investigadores realizan sus experimentos y llevan a término pruebas para explicar fenómenos de la naturaleza y comprobar el comportamiento de los distintos elementos que nos rodean” (p.1).

4.3.6 Química

Idict (2019) considera la definición de química como muy variada, no obstante, para efectos de dar una definición inicial de carácter general:

Se denomina química (del egipcio *km* (kem), que significa "tierra negra" a la ciencia que estudia la composición, estructura y propiedades de la materia, como los cambios que ésta experimenta durante las reacciones químicas y su relación con la energía. La historia de la química se remonta a la evolución de la Alquimia tras la "Revolución Química" en 1733. (párr.1).

5. Diseño Metodológico

La Institución Educativa Liceo Moderno Magangué, ubicada en el casco urbano del Municipio de Magangué, Bolívar, creada mediante ordenanza N° 20 del 29 de noviembre de 2002, cuenta con una sede principal en la calle 17 # 9-31 barrio Olaya y tres sedes anexas: La Candelaria, Recreo y Siete de Agosto, en las cuales labora un rector, tres coordinadores, una docente orientadora y 50 docentes de aula que prestan sus servicios a 1170 alumnos, distribuidos en 45 grupos: 5 de preescolar, 24 de básica primaria, 14 de básica secundaria y 4 de educación media, tal como se detalla en la tabla 1 (Iriarte *et al.* 2020, P.26).

Tabla 1

Número de grupos, alumnos y docentes por sede

Sedes	N° Alumnos	N° Grupos	N° Docentes
Liceo Moderno	627	22	26
Recreo	307	11	12
Candelaria	100	6	6
Siete De Agosto	136	6	6
Totales	1170	45	50

Fuente: Sistema integrado de matrícula SIMAT Liceo Moderno Magangué (2020)

Las sedes de la institución se encuentran ubicada, mayoritariamente, en la comuna N° 2, que se caracteriza por albergar una población de estrato socioeconómico 1, dedicadas principalmente, a labores de comercio informal, mototaxismo, servicio doméstico y en menor proporción, a labores de dependiente en centros comerciales, tiendas, funcionarios públicos, etc. (Iriarte *et al.* 2020, P.27).

La institución durante los últimos 5 años ha venido mostrando signos de avances debido a la implementación de planes de mejoramiento institucional en cada una de las áreas de gestión,

producto de procesos de autoevaluación institucional con participación de los diferentes estamentos de la comunidad educativa.

La Institución Educativa Liceo Moderno Magangué, tiene como misión ofrecer un servicio educativo de calidad en los niveles de Preescolar, Básica y Media Académica y Técnica articulada con el SENA en la jornada diurna con personal idóneo bajo una orientación de claros principios de calidad, justicia, ética, tolerancia y efectivas políticas de inclusión del servicio, ofrece una formación integral de niños, niñas y jóvenes y adultos, con calidad, en valores, ciencia, tecnología, emprendimiento y empresariedad que le permitan vincularse a la educación superior, para un buen desempeño laboral y social en su comunidad, contribuyendo así a la consolidación de su proyecto de vida personal, acorde con sus intereses, útil a la familia y a la comunidad. En los procesos de evaluación, los docentes aseguran un ambiente de respeto, de inclusión y de expresión creativa, diseñando y aplicando evaluaciones acordes al grado y a lo estudiado atendiendo las tres competencias básicas: 1. Cognitiva, 2. Laboral y 3. Ciudadana. (Institución Educativa Liceo Moderno Magangué, 2019, p. 5).

La Institución Educativa Liceo Moderno Magangué, visiona que en el 2022, consolidará un servicio educativo de calidad en los niveles de Preescolar, Básica y Media Académica como resultado de efectivas políticas de inclusión y metas Institucionales de eficiencia y pertinencia, al estar integrada con el SENA en programas de articulación en media técnica, estableciendo articulación con la Educación Superior a través de convenios con algunas universidades o instituciones de educación superior, logrando que nuestro PEI sea pertinente y basado y en la Educación por Competencias, contando con un equipo humano de profesionales de la educación competentes y competitivos. (Institución Educativa Liceo Moderno Magangué, 2019, p.5).

5.1 Enfoque

El presente trabajo de investigación, desde la naturaleza de los datos a tratar, sugiere una mirada hermenéutica, enmarcada dentro del enfoque mixto que según Hernández (2014) se define:

Los métodos mixtos representan un conjunto de procesos sistemáticos, empíricos y críticos de investigación e implican la recolección y el análisis de datos cuantitativos y cualitativos, así como su integración y discusión conjunta, para realizar inferencias producto de toda la información recabada (metainferencias) y lograr un mayor entendimiento del fenómeno bajo estudio (como se citó en Hernández-Sampieri y Mendoza, 2008, p. 538).

Lo que significa que este es el modelo más flexible para la consecución e interpretación de los fenómenos que subyace, puesto que facilita detallar los eventos que conforma la problemática, su historia, contexto, actitudes frente a la situación que se describe como problema.

Los detalles descritos permiten al investigador ser consecuente en la búsqueda de las posibles soluciones que enfrenta los sujetos de estudio. Los datos recolectados serán analizados, posteriormente se realiza una revisión y reflexión crítica de la situación emergente del problema seleccionado, determinando que el enfoque considera los significados objetivos y subjetivos comprendiendo el entorno donde suceden los hechos y todas las características propias que suponen la existencia del problema a investigar visto desde la óptica de los que integran el estudio.

5.2 Tipo de Investigación

Ahora bien, como complemento al enfoque investigativo, el proceso de esta investigación está basado en el tipo descriptivo, que según Hernández et al. (2014):

Con los estudios descriptivos se busca especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos

o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis. Es decir, únicamente pretenden medir o recoger información de manera independiente o conjunta sobre los conceptos o las variables a las que se refieren, esto es, su objetivo no es indicar cómo se relacionan éstas. (p.92).

De igual forma posibilita detallar los fenómenos que caracteriza el tema de investigación implícito en el problema el objeto de estudio, implícito igualmente en el contexto donde se desenvuelve los sujetos de estudio, juntamente con el enfoque cualitativo facilita el conocimiento de los eventos para luego realizar el análisis y la influencia que estos ejercen en el contexto, por lo tanto mediante la reflexión crítica de los aspectos observados se profundiza en la sistematización documental de la información.

5.3 Población y Muestra

La Población o universo, según Briones (1996), “es el conjunto de unidades que componen el colectivo en el cual se estudiará el fenómeno expuesto en el proyecto de investigación. La delimitación exacta de la población es una condición necesaria para el cumplimiento de los objetivos de la investigación” (p.57).

La población objeto de esta investigación está constituida por un (1) docente de ciencias naturales-química que imparte clases en el grado decimo y setenta (70) estudiantes de dicho grado, el cual está conformado por 43 mujeres y 27 hombres con edades entre los 14 y 17 años de edad cronológica. Para la recolección de datos en el proceso investigativo, se tomó como muestra a 36 estudiantes de 10^o1, 22 mujeres y 14 hombres con edades que oscilan entre los 14 y 17 años, y el docente de química del grado décimo.

5.4 Técnicas e Instrumentos

5.4.1 Elaboración y construcción de los instrumentos

Se seleccionan los instrumentos para recolectar los datos se hace con anticipación, asegurando que estos sean los válidos, para lo cual se deben establecer criterios organizados de los datos que se necesitan para la investigación, para alcanzar dichos objetivos se tomaron los siguientes instrumentos:

5.4.1.1 Entrevista dirigida a docente de química de Institución Educativa Liceo Moderno Magangué.

Lo que se busca en esta parte del estudio es obtener datos del docente frente al uso de laboratorios para el fortalecimiento de las competencias científicas en los estudiantes del grado décimo de la Institución que se convertirá en datos e información, con la finalidad de analizarlos y comprenderlos, y así responder a la pregunta de investigación y generar conocimiento. En esta se recolecta su nombre, titulación profesional e información respecto a su práctica pedagógica de aula para fomentar las competencias científicas de manera exitosa y/o las posibles causas que impiden el fortalecimiento de las mismas en los educandos. (Anexo 1)

5.4.1.2 Análisis documental.

En esta etapa del proceso involucra la revisión del plan de área de ciencias naturales, del plan de asignatura de química, de los proyectos pedagógicos reglamentarios como el PRAE y proyectos de aula que se desarrollan al interior de la Institución, con el fin de evidenciar la planeación de actividades teóricas y/o prácticas que evidencien el fortalecimiento de las competencias científicas en los estudiantes.

5.4.1.3 Encuestas dirigidas a estudiantes del grado décimo.

Se plantea una la implementación de un cuestionario donde los estudiantes expresan los conocimientos que tienen respecto a las competencias científicas, cómo se fortalecen, las ventajas

o desventajas que para ellos tiene el uso de laboratorios. Estas serán aplicadas antes de la ejecución del proyecto investigativo y posterior al mismo. Se realiza un contraste entre los datos obtenidos antes y después por el mismo estudiante y así conocer la efectividad de la implementación de los laboratorios para fortalecer las competencias científicas. (Anexo 2).

5.4.2 Fases de la Investigación

Teniendo en cuenta la metodología empleada en esta investigación descriptiva, se plantea el desarrollo de 3 fases generales ampliamente aceptadas.

5.4.2.1 Diagnóstico.

Se realizarán entrevista a docente de química de la Institución respecto a su práctica pedagógica y al uso de laboratorios para el fortalecimiento de las competencias científicas. Encuestas a los estudiantes donde se evidencie los saberes previos sobre fenómenos e indagación científica.

5.4.2.2 Aplicación.

A partir de la información recolectada de docentes y estudiantes se elaborarán las secuencias didácticas que permitirán subsanar o fortalecer las competencias científicas de los estudiantes, esto a través de la ejecución de cuatro prácticas de laboratorio tituladas:

- Práctica de laboratorio N° 1: Reacciones químicas y tipos de reacciones.
- Práctica de laboratorio N° 2: De lo teórico directo a lo práctico: reacciones químicas y tipos de reacciones
- Práctica de laboratorio N° 3: Indago, practico y propongo
- Práctica de laboratorio N° 4: Socializo lo aprendido: “exposition exciting chemical experience”

SECUENCIA DIDACTICA #1 INSTITUCIÓN EDUCATIVA LICEO MODERNO MAGANGUÉ
DOCENTES Leidis Acuña Aldana-Lina Pineda Lobo-Yoenis Ruíz Polo. GRADO: 10° _____ ASIGNATURA: Química
METODOLOGÍA: ABPr TEMA: Reacciones Químicas y sus Tipos
DBA: 3. Comprende que los diferentes mecanismos de reacción química (oxido reducción, neutralización y precipitación) posibilitan la formación de compuestos inorgánicos. EJE TEMÁTICO Entorno vivo. COMPETENCIA: Comprende la importancia de la defensa del medio ambiente, tanto en el nivel local como global y participo en iniciativas a su favor. UBICACIÓN EN EL PLAN DE ESTUDIOS: Unidad # 3 Reacciones químicas y clase de reacciones. DEFINICIÓN DE METAS DE APRENDIZAJE: Identificar los elementos de un compuesto, identificar los compuestos de una reacción, conocer algunos procesos químicos cotidianos. HABILIDADES: Pensamiento crítico, indagación, análisis, producción textual.
INICIO PLANTEAMIENTO DE UNA SITUACIÓN María fue de fin de semana a la finca donde sus abuelos, María comió tanto que sintió una molestia en su estómago, su abuela le preparó un remedio casero, que llevaba de ingredientes, un limón y un poco de bicarbonato. María observo algo cuando su abuela mezcló estos ingredientes. ¿Qué observó María? ¿Tienes ideas de lo que pasó con ese remedio casero? ¿Crees que si mezclas otra sustancia puede ocurrir lo mismo? ¿Por qué?
DESARROLLO ORGANIZACIÓN: Grupo de 3 estudiantes para un trabajo cooperativo. Identificar saberes, ideas, y necesidades: En el desarrollo de cada uno de los interrogantes se identifica cada uno de estos. Reunir y compartir información. Investigación de la temática, socialización de la respuestas a los interrogantes planteados. Buscar y Presentar Posibles Soluciones: Lleva la situación a la práctica y comparte tu experiencia.
CIERRE. Realizar Un Informe escrito sobre Actividad N° 1. Los estudiantes, redactaran un texto basándose en las teorías acerca de las reacciones químicas explicando: ¿Qué experiencia crees que evidenció María? ¿Qué opinas acerca del proceso que ocurrió? ¿Qué explicación en lenguaje científico le darías a María? EVALUACIÓN: Aplicación de rúbrica #1

RÚBRICA DE EVALUACIÓN #1					
<i>Criterios</i>	5	4	3	2	1
<i>Participación</i>	Indaga y propone de manera excelente soluciones para resolver la problemática planteada en clase, de manera clara y con coherencia en las mismas.	Indaga y propone soluciones para resolver la problemática planteada en clase, de manera clara, pero con poca coherencia en las mismas.	Indaga y propone soluciones para resolver la problemática planteada en clase, poca claridad en las ideas, con poca coherencia en las mismas.	Indaga, pero le falta proponer soluciones para la problemática planteada, ninguna idea clara y coherente.	No realizo ninguna intervención durante la actividad.
<i>Producción textual</i>	El texto tiene excelente presentación, secuencia temática y coherencia a las respuestas de los interrogantes formulados en clase.	El texto con muy buena presentación, secuencia temática y buena coherencia a las respuestas de los interrogantes formulados en clase.	El texto tiene buena presentación, poca secuencia temática y poca coherencia en las respuestas a los interrogantes formulados en clase.	El texto tiene una aceptable presentación, no se evidencia una secuencia temática y carece de coherencia en las respuestas a los interrogantes formulados en clase.	El texto no cumple con lo requerido. (presentación, secuencia temática, coherencia en las respuestas)
<i>Trabajo colaborativo</i>	El desarrollo del trabajo en equipo se evidencia de manera excelente en el desarrollo de toda la actividad.	El desarrollo del trabajo en equipo se evidencia de manera muy buena en el desarrollo de toda la actividad.	El desarrollo del trabajo en equipo se evidencia de manera buena en algunos momentos de la actividad.	El desarrollo del trabajo en equipo se evidencia de manera aceptable en algunos momentos de la actividad.	Se evidencia la dificultad para el trabajo en equipo.

SECUENCIA DIDACTICA #2 INSTITUCIÓN EDUCATIVA LICEO MODERNO MAGANGUÉ	
DOCENTES	Leidis Acuña Aldana-Lina Pineda Lobo-Yoenis Ruíz Polo.
GRADO:10°	ASIGNATURA: Química
METODOLOGÍA: De lo teórico, directo a lo práctico.	TEMA: Reacciones Químicas y sus Tipos
DBA: 3.Comprende que los diferentes mecanismos de reacción química (oxido reducción, neutralización y precipitación) posibilitan la formación de compuestos inorgánicos. EJE TEMÁTICO Entorno vivo. COMPETENCIA: Comprende la importancia de la defensa del medio ambiente, tanto en el nivel local como global y participo en iniciativas a su favor. UBICACIÓN EN EL PLAN DE ESTUDIOS: Unidad # 3 Reacciones químicas y clase de reacciones. DEFINICIÓN DE METAS DE APRENDIZAJE: Identificar los elementos de un compuesto, identificar los compuestos de una reacción, conocer algunos procesos químicos cotidianos. HABILIDADES: Pensamiento crítico, indagación, análisis, producción textual.	
INICIO PLANTEAMIENTO DE UNA SITUACIÓN Una reacción química es el proceso en el que una o más sustancias se transforman en otras sustancias diferentes, los productos de la reacción. Durante las reacciones químicas puede producirse absorción o liberación de energía. Esto indica que tanto los reaccionantes como los productos contienen calor que es característico de su masa. El contenido de calor es una medida de la energía que está acumulada por una sustancia durante su formación. Si en el producto se forman enlaces más fuertes que los que se rompen en el reactivo, se libera energía en forma de calor, constituyendo una reacción exotérmica. En caso contrario, la energía es absorbida y la reacción se denomina endotérmica. Las reacciones endotérmicas son aquellas reacciones que absorben calor, lo que significa que la energía de las moléculas de los productos es mayor que la energía de las moléculas de los reaccionantes. Las reacciones exotérmicas son aquellas reacciones donde se libera calor, esto La descomposición química es un proceso que experimentan algunos compuestos químicos en el que, de modo espontáneo o provocado por algún agente externo, a partir de una sustancia compuesta se originan dos o más sustancias de estructura química más simple. La mayoría de carbonatos se descomponen al calentarlos dando óxidos y CO ₂ .	

DESARROLLO**PRÁCTICAS DE LABORATORIO QUÍMICA EN CASA****OBJETIVOS**

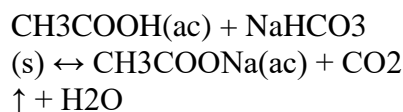
1. Analizar los cambios que se producen al combinar dos sustancias químicas.
2. Conocer las reacciones involucradas en la reacción química.

Materiales y reactivos

1. 100 gr de bicarbonato de sodio
2. 200 ml de agua
3. Botella plástica
4. Un globo
5. Una cuchara

PROCEDIMIENTO

1. Colocar media cucharada de bicarbonato de sodio en la botella plástica.
2. Añadir 200 ml de vinagre aproximadamente en la botella plástica. Rápidamente colocar el globo en el cuello de la botella.
3. Agitar con cuidado la botella para mezclar el vinagre con el bicarbonato.
4. Colocar la botella en la mesa y anotar sus observaciones, los cambios, después de la reacción.

Reacción involucrada**BUSCAR Y PRESENTAR POSIBLES SOLUCIONES. (CUESTIONARIO)**

1. ¿Qué es lo que hace que el globo se infle?
2. ¿Cómo puede comprobarse la liberación del calor en la reacción?
3. ¿Cómo puede comprobarse la absorción del calor en la reacción?

CIERRE**SINTESIS Y PRESENTACION:**

1. elabora un video donde se evidencia la realización de tu práctica.
2. Realiza un informe escrito acerca de la experiencia
3. Socializa tu experiencia.

EVALUACIÓN**Aplicación de la rúbrica #2**

Tomado de : Manual de Prácticas de Laboratorio de Química <http://web.ula.ve/servicio-comunitario/ciencias/wp-content/uploads/sites/5/2018/06/Manual-Laboratorio-de-Qu%C3%ADmica.pdf>

RÚBRICA DE EVALUACIÓN #2					
<i>Criterios</i>	5	4	3	2	1
<i>Presentación Del Informe</i>	Cumple con todo los datos requerido para la presentación del informe.	Faltan algunos de los datos requeridos en presentación del informe	Faltan más de la mitad de los datos requeridos en el informe.	El informe no cumple con los datos requeridos	No presenta los datos requeridos en el informe.
<i>Organización</i>	-Presenta listado de contenido completo del trabajo. -Sigue una secuencia lógica	Presenta el contenido completo del trabajo. -sin evidencia de secuencia lógica.	Presenta el contenido incompleto del trabajo - sin evidencia de secuencia lógica.	Presenta el contenido incompleto del trabajo, poco acorde con la temática -si evidencia de secuencia lógica.	El contenido no está relacionado con el tema.
<i>Marco Teórico</i>	-Realiza una revisión bibliográfica de manera coherente a la temática. -Incluye las referencias bibliográficas	Realiza una revisión bibliográfica donde plantea ordenadamente el tema - No incluye las referencias bibliográficas	Realiza de forma fraccionada revisión bibliográfica, plantea de manera anárquica el tema. - No incluye las referencias bibliográficas	- No realiza una revisión bibliográfica - No incluye las referencias bibliográficas en el texto	- No realizó consultas, realiza apreciaciones subjetivas.

<i>Materiales Y Procedimiento</i>	-Enlista de manera completa los materiales y equipos utilizados -Describe el procedimiento experimental	Enlista de manera completa los materiales y equipos utilizados. Describe de forma incompleta el procedimiento experimental	Enlista de manera incompleta los materiales y equipos utilizados. No describe el procedimiento experimental	No enlista algunos de los materiales o equipos utilizados. -Describe otros procedimientos	-No presenta informe
<i>Resultados</i>	Recopila y ordena los datos obtenidos presentándolos en cuadros o gráficos claramente identificados. Incluye las fórmulas y sustituciones empleadas	Recopila y ordena los datos obtenidos presentándolos en cuadros o gráficos pero no los identifica claramente. Incluye algunas de las fórmulas y sustituciones empleadas.	Recopila y ordena algunos datos obtenidos presentándolos en cuadros o en gráficos, pero solo identifica algunos. no incluye las fórmulas y sustituciones empleadas	Recopila y ordena algunos datos obtenidos presentándolos en cuadros o gráficos pero no los identifica claramente -No incluye las fórmulas y sustituciones empleadas.	No presenta los resultados experimentales.
<i>Conclusión</i>	Redacta con sus propias palabras si se cumplen o no los objetivos en base al análisis de los resultados	Redacta con sus propias palabras si se cumplen o no los objetivos pero no considera completamente el análisis de los resultados	Redacta con sus propias palabras algunas ideas acerca del cumplimiento o de algunos objetivos, considera poco el análisis de los resultados.	No redacta con sus propias palabras si se cumplen o no los objetivos No considera el análisis de los resultados	No redacta las conclusiones o las copia de textos

SECUENCIA DIDACTICA #3 INSTITUCIÓN EDUCATIVA LICEO MODERNO MAGANGUÉ
DOCENTES Leidis Acuña Aldana-Lina Pineda Lobo-Yoenis Ruíz Polo. GRADO: 10° _____ ASIGNATURA: Química
METODOLOGÍA: Indago, Practico Y Propongo. TEMA: Reacciones Químicas y sus Tipos
DBA: 3. Comprende que los diferentes mecanismos de reacción química (oxido reducción, neutralización y precipitación) posibilitan la formación de compuestos inorgánicos. EJE TEMÁTICO Entorno vivo. COMPETENCIA: Comprende la importancia de la defensa del medio ambiente, tanto en el nivel local como global y participo en iniciativas a su favor. UBICACIÓN EN EL PLAN DE ESTUDIOS: Unidad # 3 Reacciones químicas y clase de reacciones. DEFINICIÓN DE METAS DE APRENDIZAJE: Identificar los elementos de un compuesto, identificar los compuestos de una reacción, conocer algunos procesos químicos cotidianos. HABILIDADES: Pensamiento crítico, indagación, análisis, producción textual.
DESARROLLO 1. Con materiales propios de nuestro medio o de uso cotidiano y poca peligrosidad al manipular, realizo mi propia experiencia de laboratorio, apoyándote en alguna ayuda digital, como páginas web, libros electrónicos y digitales, blog, que te ayuden a diseñar tu propia experiencia de laboratorio. A partir de la actividad anteriormente realizada 2. Escoge un miembro adulto de tu casa como tu auxiliar de tu laboratorio, este recibirá instrucciones del procedimiento que vas a realizar y la explicación de los fenómenos que observarán durante el proceso de tu experiencia.
CIERRE. SINTESIS Y PRESENTACION: -Realiza un video con una duración mínimo 2 minutos, máximo 4 minutos donde explicas los materiales que vas a utilizar y realizas tu práctica de laboratorio.
EVALUACIÓN Aplicación de la rúbrica #3

SECUENCIA DIDACTICA #3 INSTITUCIÓN EDUCATIVA LICEO MODERNO MAGANGUÉ
DOCENTES Leidis Acuña Aldana-Lina Pineda Lobo-Yoenis Ruíz Polo. GRADO: 10° _____ ASIGNATURA: Química
METODOLOGÍA: Indago, Practico Y Propongo. TEMA: Reacciones Químicas y sus Tipos
DBA: 3. Comprende que los diferentes mecanismos de reacción química (oxido reducción, neutralización y precipitación) posibilitan la formación de compuestos inorgánicos. EJE TEMÁTICO Entorno vivo. COMPETENCIA: Comprende la importancia de la defensa del medio ambiente, tanto en el nivel local como global y participo en iniciativas a su favor. UBICACIÓN EN EL PLAN DE ESTUDIOS: Unidad # 3 Reacciones químicas y clase de reacciones. DEFINICIÓN DE METAS DE APRENDIZAJE: Identificar los elementos de un compuesto, identificar los compuestos de una reacción, conocer algunos procesos químicos cotidianos. HABILIDADES: Pensamiento crítico, indagación, análisis, producción textual.
DESARROLLO 1. Con materiales propios de nuestro medio o de uso cotidiano y poca peligrosidad al manipular, realizo mi propia experiencia de laboratorio, apoyándote en alguna ayuda digital, como páginas web, libros electrónicos y digitales, blog, que te ayuden a diseñar tu propia experiencia de laboratorio. A partir de la actividad anteriormente realizada 2. Escoge un miembro adulto de tu casa como tu auxiliar de tu laboratorio, este recibirá instrucciones del procedimiento que vas a realizar y la explicación de los fenómenos que observarán durante el proceso de tu experiencia.
CIERRE. SINTESIS Y PRESENTACION: -Realiza un video con una duración mínimo 2 minutos, máximo 4 minutos donde explicas los materiales que vas a utilizar y realizas tu práctica de laboratorio.
EVALUACIÓN Aplicación de la rúbrica #3

RÚBRICA DE EVALUACIÓN #3					
<i>Criterios</i>	5	4	3	2	1
<i>Presentación Del Video.</i>	Excelente presentación inicial del video	Buena presentación inicial del video	Apropiada presentación inicial del video	Inapropiada presentación inicial del video	El video no cuenta con una presentación inicial
<i>Manejo de la temática.</i>	Excelente manejo de los términos y conceptos relacionados con el asunto.	Buen manejo de los términos y conceptos relacionados con el asunto.	Manejo parcial de los términos y conceptos relacionados con el asunto.	Poco manejo de los términos y conceptos relacionados con el asunto.	No se evidencia manejo de la temática relacionada con el ejercicio
<i>Manejo del escenario y tiempo.</i>	Se evidencia una excelente explicación, clara, espontánea y manejo adecuado del tiempo.	Se evidencia una buena explicación, clara, espontánea y manejo adecuado del tiempo.	Se evidencia una explicación adecuada pero con poca claridad a lo expuesto, no hay manejo adecuado del tiempo.	Se evidencia una explicación imitada sin claridad a lo expuesto, no hay manejo adecuado del tiempo.	No se evidencia una explicación clara, poca duración del video
<i>Contenido y organización</i>	El video muestra una excelente secuencia en su contenido y su organización.	El video muestra una buena secuencia en su contenido y su organización.	El video muestra una secuencia favorable en su contenido, pero tiene poca organización.	El video muestra poca secuencia en su contenido, no presenta organización	No muestra una secuencia en su contenido esta desorganizado

SECUENCIA DIDÁCTICA #4 INSTITUCIÓN EDUCATIVA LICEO MODERNO MAGANGUÉ
DOCENTES Leidis Acuña Aldana-Lina Pineda Lobo-Yoenis Ruíz Polo. GRADO: 10° _____ ASIGNATURA: Química
METODOLOGÍA: Indago, Practico Y Propongo. TEMA: Reacciones Químicas y sus Tipos
DBA: 3. Comprende que los diferentes mecanismos de reacción química (oxido reducción, neutralización y precipitación) posibilitan la formación de compuestos inorgánicos. EJE TEMÁTICO Entorno vivo. COMPETENCIA: Comprende la importancia de la defensa del medio ambiente, tanto en el nivel local como global y participo en iniciativas a su favor. UBICACIÓN EN EL PLAN DE ESTUDIOS: Unidad # 3 Reacciones químicas y clase de reacciones. DEFINICIÓN DE METAS DE APRENDIZAJE: Identificar los elementos de un compuesto, identificar los compuestos de una reacción, conocer algunos procesos químicos cotidianos. HABILIDADES: Pensamiento crítico, indagación, análisis, producción textual.
DESARROLLO “Exposition exciting chemical experience” En este concurso cada uno de los estudiante de 10° de la Institución Educativa Liceo Moderno de Magangué, colgara en Facebook donde se hará una exhibición de los videos realizada por cada uno de ellos, con su propia experiencia de laboratorio y materiales de uso cotidiano escogidos. Cada estudiante contestará las inquietudes de los espectadores en los comentarios de cada una de sus publicaciones.
CIERRE. SINTESIS Y PRESENTACION: Cada estudiante contestará las inquietudes de los espectadores en los comentarios de cada una de sus publicaciones. EVALUACIÓN: Basados en la rúbrica #4, posterior a esto, se escogerán los 3 mejores estudiantes.

RÚBRICA DE EVALUACIÓN #4					
<i>Criterios</i>	5	4	3	2	1
<i>Presentación</i>	Excelente presentación del video al público, emplea didáctica de motivación, para atraer espectadores.	Muy buena presentación del video al público, buena motivación y para traer el público.	Presentación favorable del video al público, limitada la didáctica de motivación para traer el público.	Presentación inapropiada del video al público, carencia de didáctica de motivación para traer el público.	No realizo presentación del video al publico
<i>Contenido Del Video</i>	Completa claridad en cada una de las pautas que hacen parte de la actividad.	Buena claridad en algunas de las pautas que hacen parte de la actividad.	Adecuada claridad en una de las pautas que hacen parte de la actividad.	Poca claridad las pautas que hacen parte de la actividad.	No tiene ninguna claridad en las pautas que hacen parte de la actividad.
<i>Muestra De La Experiencia</i>	Excelente muestra en la ejecución de la práctica de laboratorio, maneja un lenguaje apropiado acorde a la temática.	Buena muestra en la ejecución de la práctica de laboratorio. Poco manejo del lenguaje apropiado para abordar temática.	Aceptable muestra en la ejecución de la práctica de laboratorio. Deficiencia en el manejo del lenguaje apropiado para abordar la temática	Poca muestra en la ejecución de la práctica de laboratorio. No maneja el lenguaje apropiado para abordar la temática	Ningún desempeño en la muestra de la ejecución de la práctica de laboratorio.
<i>Manejo Del Tema Ante El Publico</i>	Excelente dominio de la temática relacionada con el video, Resuelve inquietudes al público con relación a la actividad.	Buen dominio de la temática relacionada con el video, Contesta alguna de las inquietudes del público acorde a la temática.	Aceptable dominio de la temática relacionada con el video, pocas respuesta a algunas de las inquietudes del publico	Poco dominio de la temática relacionada con el video, no responde a las inquietudes del publico	No se evidencia dominio de la temática relacionada con el contenido del video, No interactúa con el publico

5.4.2.3 Evaluación.

Se aplicará encuesta a los estudiantes de grado décimo posterior a la implementación de las secuencias didácticas con el objeto de identificar la incidencia de las prácticas de laboratorio en el desarrollo de competencias científicas. A los docentes se les realizará entrevista donde expresen sus apreciaciones respecto a los resultados evidenciados en el fortalecimiento de las competencias científicas de los educandos. Finalmente, con estos insumos se procederá a realizar una interpretación y análisis detallado de los datos, previamente organizados, que permitan inferir la situación real, extraer conclusiones y redactar el informe final.

Referencias

- Álvarez, C. González, E. y. López, A. (2019). *Incidencia del laboratorio de Ciencias Naturales en los estudiantes de Uraccan*. Revista Universitaria del Caribe, 124-146.
<http://www.revistasnicaragua.net.ni/index.php/caribe/article/view/5544>
- Area-Moreira, M. (1987). *Introducción a la tecnología Educativa*. Laguna: Universidad de Laguna. <http://up-rid2.up.ac.pa:8080/xmlui/handle/123456789/1759>
- Aristóteles. (384-322 a.c). *Cartas, diccionario Filosófico*. Isla de Eubea.
https://abertzalekomunista.net/images/Liburu_PDF/Internacionales/Konstantinov/Fundamentos-de-la-filosofia-marxista-K.pdf
- Briones, G. (1996). *Metodología de la investigación cuantitativa en ciencias sociales*. Bogotá: ICFES. <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/sociales/article/view/12479>
- Carrascosa, J. Gil-Pérez , D. y. Vilches, A. (2006). *Papel de la actividad experimental en la educación científica*. Cardeno Brasileiro de Ensino de Fisica, 157-181.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5166022>
- Cófre, H., Camacho, J. Galaz, A., Jiménez, J., Santibáñez, D. y. Vergara, C. (2010). *La Educacion Cientifica En Chile: Debilidades De La Enseñanza Y Futuros Desafios De La Educacion De Profesores De Ciencia*. Estudios Pedagógicos Valdivia, 279-293.
https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S071807052010000200016&script=sci_arttext&lng=e
- Durango . (2015). *Las prácticas de laboratorio como una estrategia didactica alternativa para el desarrollo de competencias y aprendizaje de la química*. Medellín: Universidad Nacional de Colombia. <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/54498>
- Driver. (1989). *Características de las prácticas de laboratorio en el conocimiento*.
<http://hdl.handle.net/10893/>
- Espinoza, E., González, K. y. Hernández, L. (2016). *Las prácticas de laboratorio: una estrategia didáctica en la construcción de conocimiento científico escolar*. cali: Univalle.
<https://revistas.unilibre.edu.co/index.php/entramado/article/view/477>

- Espinoza, L. Pinto, S. y. Redondo, R. (2018). *Aprendizaje Por Proyectos Para Fortalecer La Competencia Indagación En La Enseñanza Del Concepto De La Energía Y Sus Transformaciones*. Barranquilla:Uninorte.<http://manglar.uninorte.edu.co/bitstream/handle/10584/8337/133919.pdf?sequence=1>
- Flores, J., Caballero- Sahelices, M. C. y. Moreira, M. A. (2009). *El laboratorio en la enseñanza de las ciencias: Una visión integral en este complejo ambiente de aprendizaje*. Revista de Investigación N°68 Vol33.http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1010-29142009000300005
- Fuentes-Gálvis , D., Puentes- López, A. y. Flórez Restrepo, g. A. (2019). *Estado Actual de las Competencias Científico Naturales desde el Aprendizaje por Indagación*. Educación y Ciencia. https://revistas.uptc.edu.co/index.php/educacion_y_ciencia/article/view/10272
- Gamboa-Mora , M., García-Sandoval , Y. y. Beltrán Acosta, M. (2013). *Estrategias pedagógicas y didácticas para el desarrollo de las inteligencias múltiples y el aprendizaje autónomo*. Revista de Investigaciones Unad, 100-128. <https://doi.org/10.22490/25391887.1162>
- Hernández-Sampieri, R. (2014). *Metodología De La Investigación*. México D.F: Mc Graw Hills Education.https://www.ecotec.edu.ec/material/material_2018X2_CSC512_02_110816.pdf
- Idict, C. (2019). *Definición de la Química*. Recuperado el 27 de Enero de 2021, de EcuRed: <https://www.ecured.cu/index.php?title=Qu%C3%ADmica&oldid=3500086>.
- Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior Icfes. (2019). Reporte De Resultados Históricos Del Exámen Saber 11°. *Reporte De Resultados Históricos Del Exámen Saber 11°- Establecimientos Educativos*, 1-45. <https://www.icfes.gov.co/documents/20143/526013/Reporte%20de%20resultados%20historicos%20establecimientos%20educativos.pdf>
- Institución Educativa Liceo Moderno Magangué. (2019). Sistema Institucional de Evaluación - (p. 5). Magangué.<https://docplayer.es/85271966-Manual-de-convivencia-magangué-2014.html>

- Iriarte, C. Perea, M. y. Trespalacio, M. (2021). *Laboratorio Virtual: Recurso Educativo para Fortalecer el Proceso de Enseñanza-Aprendizaje de los Métodos de Separación de Mezclas*. (Tesis). Universidad de Cartagena.
- Katehrine-Bertelperna, L. y. Contreras, K. (2013). *Experiencias prácticas como estrategia de fortalecimiento de las competencias científicas*. Sincelejo-Sucre. <http://repositorio.cecar.edu.co/xmlui/handle/123456789/1384?locale-attribute=de>
- Locke, J. (1693). *Algunos pensamientos sobre la educación*. [https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=H7chN8eCQfAC&oi=fnd&pg=PA5&dq="+Algunos+pensamientos+sobre+la](https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=H7chN8eCQfAC&oi=fnd&pg=PA5&dq=)
- Manjarrés-Chávez, J. (2017). *Incorporación de Prácticas de Laboratorio Para el Desarrollo de la Competencia Científica Explicación de Fenómenos*. Barranquilla: Fundación Universidad del Norte. <https://www.redalyc.org/pdf/920/92041414001.pdf>
- Ministerio de Educación Nacional. (2004). *Estándares básicos de competencias en Ciencias Naturales y Ciencias Sociales*. Revolución Educativa Colombia Aprende, 9. https://www.mineduccion.gov.co/1759/articles-81033_archivo_pdf.pdf
- Ministerio de Educacion Nacional. (2015). *Orientaciones para la construccion o ajuste en los establecimientos educativos del manual de normas de seguridad de los laboratorios de quimica y fisica*. Bogotá. https://www.mineduccion.gov.co/1759/w3-article-355749.html?_noredirect=1
- Ochoa-López, Y. y. Lubo-de la Rosa, K. (2020). *Fortalecimiento de competencias científicas asociadas al desarrollo cognitivo de los estudiantes*. Barranquilla: CUC. <https://repositorio.cuc.edu.co/handle/11323/6491>
- Real Academia Española. (2021). *Diccionario de la lengua española*. Valencia , España. <https://dle.rae.es>
- Sandoval, M. J., Cura, R. O. y. Mandolesi, M. E. (2013). *Estrategias didácticas para la enseñanza*. Educación y Educadores, 126-138. <https://www.redalyc.org/pdf/4418/441846096014.pdf>

- Séré, M. G. (2002). *La enseñanza de laboratorio: Qué podemos aprender en términos de conocimientos prácticos hacia la ciencia*. Revista Universitaria de París, 357-368. <https://ddd.uab.cat/record/1572>
- Serrano, A., Frigols, B. y. Martí, M. (2018). *Prácticas de laboratorio para futuros científicos: trabajo en equipo interdisciplinar con alumnos de diferentes grados universitarios guiados por WebQuest Aicle*. Valencia: Centro de Investigación Príncipe Felipe. <http://www.quimicaviva.qb.fcen.uba.ar/v17n3/E0135.htm>
- Severiche-Sierra, C. A. y. Acevedo Barrios, R. L. (2013). *Las prácticas de laboratorio en las ciencias ambientales*. Revista Virtual Universidad Católica del Norte, 191-203. <https://revistavirtual.ucn.edu.co/index.php/RevistaUCN/article/view/456>
- Sureda, P. y. Donvito, A. (2014). *Enseñanza Por Investigación En La Escuela*. Researchgate, 706-708. <https://revistascientificas.us.es/index.php/IE/article/view/7802>
- Tobón, S. Pimienta, J. y. García, J. (2010). *Sugerencias Didácticas: Aprendizaje Y Evaluación De Competencias*. Mexico: Prentice Hall. https://www.researchgate.net/profile/Sergio_Tobon4/publication/287206904_Secuencias_didacticas_aprendizaje_y_evaluacion_de_competencias/links/567387b708ae04d9b099d893X2013000200004&script=sci_abstract&tlng=pt
- Vilches, A. y. Gil Pérez, D. (2013). *Ciencia de la sostenibilidad: Un nuevo campo de conocimientos al que la química y la educación química están contribuyendo*. Educación Química, 199-206. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0187-893X2013000200004&script=sci_abstract&tlng=pt

Anexos

Anexo 1. Entrevista a Docentes

Entrevista a Docentes	
Nombre completo del docente:	
Titulación profesional:	
1- Respecto al fomento de las competencias científicas ¿qué actividades está desarrollando dentro y fuera del aula?	2- Dentro de las actividades adoptadas ¿realiza usted pruebas experimentales con y para los estudiantes?
3- ¿cuáles son los impedimentos que posee la institución en el fomento de las competencias científicas?	4- ¿cuál es el desempeño general de sus estudiantes, específicamente en la asignatura de química?
5- ¿A que considera usted, se debe el rendimiento de sus estudiantes en la asignatura de química?	6- Demuestran sus estudiantes la asimilación de las temáticas abordadas a través de inferencias?
7- ¿Considera usted propicio el diseño del plan de área que posee la institución para el fomento de las competencias científicas?	8- ¿Demuestra sus estudiantes, apatía, interés, motivación e indaga las temáticas abordadas?
9- ¿Realizan sus estudiantes el enlace de la química con su cotidianidad?	10- ¿Se siente satisfecho con los resultados obtenidos a través de la praxis de sus metodologías de enseñanza?

Anexo 2. Encuesta a Estudiantes

Nombre completo: _____

Grado: 10° _____

Fecha de diligenciamiento: _____

INSTITUCIÓN EDUCATIVA LICEO MODERNO MAGANGUÉ- M/GUÉ- BOL

1. ¿Sabe usted que son las competencias científicas? SI__ NO__
 2. ¿cree usted que se encuentra inmersa en la asignatura de química? SI__ NO__
 3. ¿considera usted que se le está dando el fomento suficiente a las competencias científicas? SI__ NO__
 4. ¿evidencias prácticas de laboratorio en la institución o en casa? SI__ NO__
 5. ¿cree pertinente la realización de experimentos? SI__ NO__
 6. ¿Ha realizado pruebas de laboratorio a través de guías?
 7. ¿la información depositada en las guías le parece clara y concisa? SI__ NO__
 8. ¿cuenta la institución y usted con los recursos que faciliten la realización de las experiencias de laboratorio?
 9. cree usted debido al grado bajo de complejidad, que puede ejecutar guías de laboratorio desde su casa? SI__ NO__
- Argumente cada respuesta ofrecida.