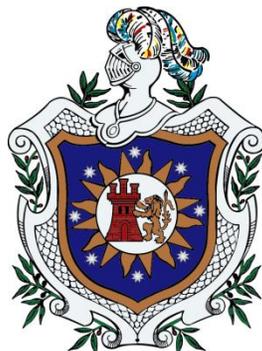


**Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua**  
**UNAN-Managua**  
**Facultad Regional Multidisciplinaria de Estelí**  
**FAREM-ESTELÍ**



**Trabajo de Seminario de Graduación para optar al título de licenciado en Ciencias de la educación con mención en las Ciencias Naturales.**

**Tema:**

Implementación de nuevas metodologías en los laboratorios de campo de Física y Química en el instituto Rubén Sanabria Centeno en el segundo semestre del año lectivo 2014.

**Autores:**

- Br. Roberto Carlos Zeledón Cruz.
- Br. Frank Israel Maradiaga Zeledón.
- Br. Sergio Lahell Amador Zeledón

**Tutor:** MSc. Juan Carlos Vargas Fuentes

**Estelí, 2014**

## **DEDICATORIA**

Dedicamos el presente trabajo primeramente a Dios por darnos sabiduría, entendimiento y la fortaleza para lograr realizarlo y llegar hasta el final.

A nuestros padres que siempre nos han apoyado para cumplir nuestros sueños y vernos convertidos en buenos profesionales.

A nuestros compañeros de clases que desde un inicio nos brindaron su apoyo y ayuda incondicional.

A todos los docentes que con grandes esfuerzos nos impartieron clases.

## **AGRADECIMIENTOS**

Con la culminación de este trabajo de investigación queremos expresar nuestro agradecimiento a:

Dios que con su amor y su infinita misericordia nos tiene con vida y con salud hasta el día de hoy, sobre todo que nunca nos ha dejado solos en la realización de este trabajo.

A nuestros padres por el apoyo emocional y económico que nos han brindado durante el transcurso de nuestra carrera.

Al director, docentes y estudiantes del Instituto Rubén Sanabria Centeno los cuales nos apoyaron para llevar a cabo nuestra investigación.

A nuestro tutor MSc. Juan Carlos Vargas quien fue el principal participe de nuestro éxito alcanzado, porque nos apoyó en todo momento como guía y tutor, que con paciencia, esfuerzo y dedicación nos dirigió en todo este largo proceso.

# CONTENIDO

DEDICATORIA .....	II
AGRADECIMIENTOS .....	III
CONTENIDO .....	IV
ÍNDICE DE ESQUEMAS .....	VII
ÍNDICE DE GRÁFICOS .....	VII
ÍNDICE DE IMÁGENES .....	VIII
ÍNDICE DE TABLAS .....	VIII
RESUMEN .....	IX
I. INTRODUCCIÓN .....	10
1.1 Justificación .....	11
1.2 Antecedentes .....	13
1.3 Objetivos del estudio .....	15
1.3.1 Objetivo general .....	15
1.3.2 Objetivos específicos .....	15
1.4 Preguntas de investigación .....	16
II. MARCO CONCEPTUAL .....	17
2.1. INNOVACIÓN EN LA EDUCACIÓN .....	17
2.2. Planeamiento didáctico .....	18
2.3. Estrategia metodológica .....	19
2.3.1. Concepción del Aprendizaje .....	20
2.4. Laboratorio .....	21
2.5. Laboratorio de campo .....	22
2.6. Laboratorio de Química .....	23
2.7. Importancia de las prácticas de laboratorio .....	25
2.8. Ventajas de las prácticas de laboratorio en el centro escolar .....	25
2.9. Física .....	27
2.10. Química .....	27
2.11. EJEMPLOS .....	29
III. HIPÓTESIS .....	38
3.1. Hipótesis de investigación .....	38
3.2. Hipótesis Nula .....	38
3.3. Tabla 1: Conceptualización de variables .....	39
3.4. Tabla 2: Operacionalización de variables .....	39
IV. METODOLOGÍA .....	40
4.1. Ubicación y descripción del área de estudio .....	40

4.1.1. Contexto .....	40
Características del centro.....	40
4.2. Tipo de estudio .....	40
4.3. Universo o población.....	40
4.4. Muestra .....	40
4.5. Técnicas de recolección de los datos .....	41
4.6. Materiales necesarios .....	41
4.7. Etapas de la investigación .....	41
4.7.1. Diagnóstico .....	41
4.7.2. Planificación.....	42
4.7.3. Ejecución .....	42
4.7.4. Resultados.....	42
V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	43
5.1. Análisis de las metodologías utilizadas actualmente por los docentes de Física y Química. ....	43
5.2. Influencia de equipos y materiales de laboratorio en un centro de estudios de secundaria. ....	48
5.3. Análisis de metodologías para la realización de prácticas de laboratorio propuestas. ....	50
VI. CONCLUSIONES.....	56
VII. RECOMENDACIONES.....	57
VIII. Bibliografía.....	59
IX. ANEXOS.....	61
Anexo 1. Encuesta realizada a los estudiantes. ....	61
Anexo 2: Estudiantes respondiendo la encuesta. ....	64
Anexo 3. Entrevista realizada a los docentes de Física y Química de décimo grado. ....	64
Anexo 4. Guía de observación utilizada en el aula de clases. ....	66
Anexo 5. Plan didáctico para la realización de la primera práctica de laboratorio de Física propuesta. ....	68
Plan Didáctico: Elaboración de práctica de campo de física.....	68
Anexo 6. 1er Práctica de laboratorio de Física propuesta. ....	70
Anexo 7. Plan didáctico para la realización de la segunda práctica de laboratorio de Física. ....	72
Anexo 8. 2da Práctica de laboratorio de Física propuesta.....	74
Anexo 9. Plan didáctico para la realización de la primera práctica de laboratorio de Química propuesta. ....	75
Anexo 10. 1er práctica de laboratorio de Química propuesta. ....	77
Anexo 11. Plan didáctico para la realización de la segunda práctica de laboratorio de Química. ....	78
Anexo 12. 2da práctica de laboratorio de Química propuesta. ....	80

Anexo 13. Foto de validación de una de las prácticas de laboratorio antes de ponerla en marcha.....	81
Anexo 14. Estudiantes organizados en grupos resolviendo una de las guías de laboratorio.....	82
Anexo 15. Docentes ayudando a los estudiantes a realizar las prácticas de laboratorio.....	82
Anexo 16. Contenidos utilizados en las prácticas de laboratorio propuestas. ....	83
VI UNIDAD: Estática de sólidos. ....	83
Centro de gravedad. ....	83
VII UNIDAD: Conservación de la energía. ....	83
Energía. ....	83
IV UNIDAD: Las soluciones. ....	85
Soluciones ....	85
VIII UNIDAD: Compuestos orgánicos oxigenados y nitrogenados.....	87
Alcoholes. ....	87

## ÍNDICE DE ESQUEMAS

Esquema 1: Forma de representar una ecuación química.....	35
---	----

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Resultados de la guía de observación para el área de Física en el momento en que el docente imparte su clase.....	43
Gráfico 2: Resultados de la guía de observación para el área de Química en el momento en que el docente imparte su clase.....	44
Gráfico 3: Resultado de encuesta, pregunta número 8.....	45
Gráfico 4: Resultado de encuesta a estudiantes, pregunta número 9.....	46
Gráfico 5: Resultado de encuesta a estudiantes, pregunta número 6.....	47
Gráfico 6: Resultado de encuesta a estudiantes, pregunta número 7.....	47
Gráfico 7: Resultado de encuesta a estudiantes, pregunta número 18.....	48
Gráfico 8: Resultado de encuesta a estudiantes, pregunta número 16.....	49
Gráfico 9: Resultados de guía de observación para el área de Química en el momento de aplicar la primer práctica de laboratorio propuesta.....	52
Gráfico 10: Resultados de guía de observación para el área de Física en el momento de aplicar la primer práctica de laboratorio propuesta.....	53
Gráfico 11: Resultados de guía de observación para el área de Química en el momento de aplicar la segunda práctica de laboratorio propuesta.....	54
Gráfico 12: Resultados de guía de observación para el área de Física en el momento de aplicar la segunda práctica de laboratorio propuesta.....	55

## ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen 1: Ejemplo de procedimiento al realizar prácticas de la presión atmosférica.....	30
Imagen 2: Estudiantes resolviendo una de las guías de prácticas de laboratorio.....	51
Imagen 3: Estudiantes realizando la primera práctica de laboratorio de Química.....	53
Imagen 4: Estudiantes realizando la segunda práctica de laboratorio de Física.....	55

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Conceptualización de variables.....	39
Tabla 2: Operacionalización de variables.....	39

## RESUMEN

El presente estudio se llevó a cabo en el Instituto Rubén Sanabria Centeno, ubicado en El Limón, Jalapa del departamento de Nueva Segovia con el propósito de implementar nuevas metodologías en los laboratorios de campo de Física y Química en el segundo semestre del año lectivo 2014.

Para este estudio se trabajó con una muestra de 34 estudiantes de décimo grado de educación secundaria del turno matutino. Al realizar el estudio se aplicaron tres técnicas de recolección de datos: guías de observación al momento de que el docente está impartiendo la clase y al momento de aplicar las metodologías propuestas, una encuesta a los estudiantes para saber su opinión acerca de las prácticas de laboratorio y una entrevista a los docentes de Física y Química para conocer las metodologías que aplican al impartir su clase.

Con la investigación documental realizada logramos identificar que para que haya una educación de calidad se necesita de metodologías innovadoras y creatividad del docente.

Identificamos que el centro de estudios no presenta un laboratorio especializado, los docentes tienen problemas para realizar prácticas de laboratorio por lo que el Ministerio de Educación no les proporciona un formato específico para trabajar con sus estudiantes en esta metodología.

Al aplicar las metodologías propuestas se logró comprobar la importancia que tienen los laboratorios para que los estudiantes obtengan un aprendizaje significativo, presentan mayor motivación a la hora de recibir la clase y además se comprobó que no se necesita un laboratorio especializado para realizar prácticas de laboratorio solo se necesita de ingenio y disposición tanto del docente como del estudiante.

## I. INTRODUCCIÓN

Las prácticas de laboratorio están entre las estrategias metodológicas más importantes que se pueden aplicar dentro del ámbito educativo, ya que por medio de estas los estudiantes son capaces de poner en práctica los aspectos teóricos que los docentes les imparten a diario en la educación.

Se necesita de un sitio específico (sección aparte) con equipos de laboratorio especializados para realizar estas prácticas, principalmente equipos electrónicos, mecánicos, y otros en el área de Física, materiales reactivos, instrumentos tales como microscopios, balanzas, tubos de ensayos, matraces, probetas, pipetas, embudos y otros instrumentos para el área de Química.

Dentro de la educación nicaragüense es muy difícil adecuar o involucrar prácticas de laboratorios de Física y Química ya que en los centros escolares de secundaria no existen los recursos económicos y didácticos, además no tienen la suficiente infraestructura adecuada para realizar dichas prácticas.

Dentro de la programación se encuentran algunas prácticas de laboratorio, pero no pueden ser aplicadas por los docentes debido a los problemas que se plantearon anteriormente, y los docentes deben de conseguir maneras de realizar actividades experimentales para que los estudiantes afiancen sus conocimientos de manera significativa.

En el presente trabajo se da a conocer fundamentación teórica sobre conceptos esenciales tales como los de las disciplinas de Física y Química además otros conceptos como: Laboratorio, Importancia de los laboratorios y otros aspectos que deben de resaltarse al realizar un trabajo de esta índole.

Se pretende demostrar que una clase de Física o Química no se puede quedar solo con la fundamentación teórica que se imparte a diario, sino que esta teoría se puede aplicar mediante una práctica de laboratorio con materiales que encontramos fácilmente en el medio social o natural. Se proponen algunas prácticas sencillas que están relacionadas con uno o más contenidos para facilitar la aplicación de esta estrategia metodológica en el contexto educativo de secundaria.

## 1.1 Justificación

Nicaragua es un país geográficamente dividido, donde una parte de su población es rural y otra parte de su población es urbana, en los pueblos de carácter rural hay bastante problemática en la educación secundaria y mayormente en las áreas de física y de química ya que en estas dos áreas en algunos contenidos es necesario realizar prácticas de laboratorio para que los estudiantes puedan asimilar mejor los contenidos y por ende puedan tener un aprendizaje significativo.

La siguiente investigación está basada sobre la implementación de nuevas metodologías para realizar prácticas de campo en el área de física y química ya que son de mucha importancia realizarlas en ciertos temas de estas áreas y en muchos institutos de Nicaragua no constan de un laboratorio especializado para realizar los experimentos y es ahí donde son muy importantes realizar las prácticas de laboratorio de campo en sustitución de un laboratorio especializado.

Quizás los maestros encargados a impartir estas clases ponen de todo su empeño y esfuerzo para hacer prácticas en contenidos importantes que es necesario realizarlas pero no tienen un material de apoyo o una guía de experimentos de dichos temas para llevarlos a cabo en las aulas de clase.

Debido a que la educación media en las poblaciones urbanas de Nicaragua no consta de equipos o laboratorios especializados para realizar experimentos mayormente de las áreas de Física y Químicas, los estudiantes al llegar a retomar estudios en la educación superior tienen problemas de aprendizaje, ya que no llevan los suficientes conocimientos previos acerca de muchos métodos utilizados por las universidades y por lo consiguiente su rendimiento académico y por eso es que mucha deserción en estos centros de estudios.

Esta investigación será de gran ayuda para la educación ya que se presentara una serie de diseños de prácticas de campo de ambas disciplinas en diferentes contenidos y aportar con la educación de esta manera, ya que con estos diseños de prácticas estamos seguros que servirán de mucho para los docentes al momento de impartir las clases y así obtener mejores conocimientos y mejor aprendizaje en los

estudiantes. Y cuando estos lleguen a estudiar a las diferentes casas de estudio de educación superior no les sorprenderá trabajar con prácticas de laboratorio.

## 1.2 Antecedentes

El presente trabajo de investigación no presenta antecedentes claros o con temas iguales ya que no existen trabajos de investigación anteriores con el mismo contenido; pero se presentan algunos antecedentes que contienen aspectos muy importantes para ayudar a enriquecer este trabajo de investigación, los cuales fueron elaborados con otros propósitos pero que destacan información importante para esta investigación.

La utilización de materiales del medio son muy importantes para realizar prácticas de laboratorio en un contexto rural donde no existen laboratorios especializados y se observa la influencia que contiene ésta revisando a (Canales Flores & Torres Orozco, 2012) las cuales realizaron un trabajo de investigación a la que llamaron: experimentación de prácticas de laboratorio del movimiento rectilíneo para el aprendizaje significativo de los estudiantes de 10<sup>mo</sup> grado.

En esta investigación formularon diversas prácticas de laboratorio utilizando materiales del medio y equipos de laboratorio para el aprendizaje de los estudiantes. Aplicaron las prácticas en el centro donde se realizó la investigación y verificaron el nivel de conocimientos adquiridos por los estudiantes, todo esto relacionado con un solo tema “Movimientos Rectilíneos”.

Es importante destacar que la disciplina el tipo de estudio es muy diferente pero las investigadoras comprobaron que los estudiantes obtuvieron un mayor interés y demostraron tener conocimientos en cuanto a este tema, solo que no se les impartía con una buena estrategia por lo que es importante retomar algunos puntos de este trabajo para enriquecer información.

(Rugama Zeledón, Zamora Rugama, & Gutiérrez Valdivia, 2012) realizaron un trabajo de investigación en el cual su tema fue: validación de la unidad didáctica para la solución de problemas en el cálculo de área y volumen de cuerpos sólidos formados por rotación en Décimo Grado de Educación Secundaria en el segundo semestre del año escolar 2012 del Instituto Nacional Ernesto Che Guevara de Yalí.

En este trabajo de investigación las autoras observaron en el contexto los problemas que había con la unidad didáctica actual hasta este tiempo, por lo cual ellas diseñaron una Unidad Didáctica sobre la resolución de un tema específico de Física, aplicaron la unidad y evaluaron los resultados obtenidos después de poner en práctica la Unidad Didáctica.

Centeno Morales, M. E., Andino Torres, A. Rivera Olivas, R. I., (2013) elaboraron una investigación a la que llamaron: estrategias metodológicas que favorecen el aprendizaje de los estudiantes con dificultades en el proceso de enseñanza, aprendizaje de la asignatura de matemáticas, química, física, economía y lengua y literatura de décimo grado C de la educación básica y media del Instituto Nacional Profesor Guillermo Cano Valladares.

Ellas elaboraron las estrategias metodológicas que favorecen el aprendizaje de estudiantes con dificultades en distintas asignaturas mediante el cual determinaron las dificultades, identificaron las estrategias que utilizaban actualmente los docentes y propusieron algunas estrategias con las cuales podían dar respuestas a algunas dificultades específicas de los estudiantes.

Los trabajos de investigación analizados presentan resultados en cuanto a estrategias y validación de estas por lo que son útiles a la hora de analizar las estrategias metodológicas para realizar prácticas de laboratorio utilizadas por los docentes de Física y Química.

De hecho no se encontraron referencias en cuanto a laboratorios de Física y de Química ya que estos antecedentes son de materias como matemáticas y otras. Y el que se relaciona más es de un contenido de Física, pero solo es la validación de una estrategia didáctica.

### **1.3 Objetivos del estudio**

#### **1.3.1 Objetivo general**

1. Contribuir a la educación dando aportes metodológicos sobre la aplicación de laboratorios de campo en física y química para estudiantes de décimo grado del Instituto Rubén Sanabria Centeno.

#### **1.3.2 Objetivos específicos**

1. Analizar las diferentes metodologías que aplican los docentes actualmente para realizar diferentes prácticas de laboratorio.
2. Manifiestar la influencia que implica la carencia de equipo y materiales para realizar de prácticas de laboratorio en física y química en la enseñanza –aprendizaje.
3. Proponer nuevas metodologías para la realización de prácticas de laboratorio de campo en física y química en sustitución de un laboratorio.

#### 1.4 Preguntas de investigación

Dentro de toda investigación siempre surgen interrogantes y mediante estas es que el trabajo avanza ya que se va contestando cada pregunta, esta investigación no es la excepción y han surgido las siguientes interrogantes:

- ¿Cómo influyen las metodologías de laboratorios de campo de Física y Química utilizadas actualmente en el currículo de la educación de Nicaragua en la manera de enseñar de los maestros y en el aprendizaje de los estudiantes de 10<sup>mo</sup> grado del Instituto Rubén Sanabria Centeno?

Si el programa le permite al maestro dar su clase de una manera más dinámica o es aburrido y monótono.

- ¿Habrán mayor asimilación de conocimientos, motivación y disposición por parte de los estudiantes al utilizar nuevas metodologías en las prácticas de laboratorio de Física y Química de 10<sup>mo</sup> grado del Instituto Rubén Sanabria Centeno?

Descubrir si a los estudiantes les interesa cada tema con el cual se trabaje realizando una nueva práctica de laboratorio la cual no está involucrada en el programa o currículo de cada disciplina, si hay mayor creatividad de parte de ellos y de los maestros.

Estas preguntas están formuladas de esta manera por lo que al hablar de contexto, el colegio es rural y no existe un laboratorio hecho especialmente para realizar diferentes prácticas, pero aunque el programa es flexible y en este aparecen algunas prácticas de campo o con materiales del medio; no es lo suficiente para abordar temas que son de carácter práctico.

Los estudiantes ven estas disciplinas como son Física y Química difíciles; pero no es que sean difíciles si no que a ellos les aburren ya que lo más se aborda teoría y pocos ejercicios prácticos, casi nada de laboratorios de campo, por lo que no hay ni motivación, ni disposición de parte de ellos para estudiar estas asignaturas.

## **II. MARCO CONCEPTUAL**

El presente acápite contiene los conceptos más importantes relacionados con el tema de investigación para enriquecer su información, entre estos destacan definiciones tan importantes como planeamiento didáctico, laboratorio de campo, laboratorio de química y física, estrategia metodológica y otras definiciones las cuales proporcionan una visión clara de la investigación documental realizada.

### **2.1. INNOVACIÓN EN LA EDUCACIÓN**

Según menciona Huberman (1973) innovación es la selección creadora, la organización y la utilización de recursos humanos y materiales de una forma nueva y original que conduzca a una mejor consecución de los fines y objetivos definidos.

- a) Las innovaciones sólo pueden ser evaluadas en relación con los objetivos de un sistema educativo.
- b) Generalmente conciernen a una intensificación o una mayor individualización del aprendizaje, a una enseñanza más profesionalizada y a unos planes de estudios más refinados.
- c) Implican un cambio correspondiente en las actividades y las actitudes del personal escolar. Son así innovaciones tanto una nueva colocación de los asientos en un aula como una importante disposición legislativa nacional, aunque difieran considerablemente en su escala.

Innovación es una operación que se realiza en un solo tiempo, con el objetivo de que un cambio determinado quede instalado, sea aceptado y se utilice. Hay dos cosas que señalar aquí. (Huberman, 1973)

Además Huberman (1973) dice que hay también una distinción entre "cambio" e "innovación". El cambio desde dentro. En segundo lugar, a medida que las autoridades docentes se interesan más por la innovación se realizarán más experimentos, pero es probable que la mayoría queden interrumpidos.

Para entrar en nuestra definición, una innovación debe durar, alcanzar una elevada tasa de utilización y adoptar una forma parecida a la que se proponía cuando fue proyectada. El sistema educativo es propenso muchas veces a cambiar en apariencia en vez de hacerlo en su esencia.

Todo docente debe de ser innovador en su clase, ya que uno de los mayores problemas que ocurren en los sistemas de educación principalmente en Nicaragua es que los diferentes programas no le proporcionan las herramientas necesarias para lograr hacer efectiva su clase.

Otro problema que ocurre según Huberman (1973) es que el presupuesto destinado de parte del gobierno a la educación no es lo suficiente como para equipar a los centros de herramientas o materiales para que a los docentes se les facilite más trabajar en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Por tal razón es que la innovación en la educación es algo que se da no en un sistema sino más bien va de cada docente el hecho de que sea creativo al momento de aplicar estrategias cada día en el aula de clases.

## **2.2. Planeamiento didáctico**

El planeamiento es una previsión que debe hacerse, porque todo trabajo en la escuela debe tener un plan definido para evitar la improvisación, utilizar racionalmente los recursos didácticos y el tiempo disponible. El maestro necesita saber qué, a quien, por qué y cómo enseñar. (Díaz, 2002)

Además Díaz (2002) menciona que la Planificación organiza y diseña el proceso de enseñanza – aprendizaje. Selecciona objetivos, contenidos, metodologías y recursos didácticos dentro de las condiciones existentes y de acuerdo al criterio del docente.

El planeamiento didáctico ayuda a alcanzar los fines y objetivos de la educación, a desarrollar la eficiencia y el control de la enseñanza, proporciona una secuencia y progresividad a las tareas escolares, centra la atención en los aspectos esenciales del área de conocimiento, propone tareas escolares adecuadas a las posibilidades del alumno y tiempo disponible. (Omelas, 2007)

Además Omelas (2007) menciona las siguientes aseveraciones:

La planificación didáctica llena la función de previsión, permite la retroalimentación o la evaluación de toda acción docente.

No debe olvidarse que todo plan es flexible y puede modificarse en algunas de sus partes según las variaciones del entorno que puedan darse.

Se planifica la escuela, las disciplinas, actividades extra clase y la orientación educativa.

Díaz (2002) dice que la planeación didáctica es ver el camino que vas a seguir para llegar al fin que te propones, recurriendo a todos aquellos elementos que te pueden ayudar para que tu camino sea un camino donde avances correctamente, evitando o previendo las posibles dificultades que se te planteen y que tú mismo puedas proveer. (Díaz, 2002)

La planeación didáctica es el pensar cómo voy a hacerle para que los alumnos alcancen los aprendizajes, es seguir una estrategia con todos los elementos metodológicos para que los escolares construyan sus propios conocimientos y alcancen aprendizajes significativos (Díaz, 2002)

**Planeación Didáctica:** Es el nivel más concreto de la planificación educativa. Lo diseña el docente a nivel de aula. Comprende la selección y organización previa de las experiencias de aprendizaje que de manera individual y/o colaborativamente comparten los alumnos, las alumnas, con el o la docente en el espacio escolar. El plan didáctico debe reflejar mucha creatividad tanto en su planificación. (Vicea, 2013)

### **2.3. Estrategia metodológica**

Con base en estas afirmaciones podemos intentar a continuación una definición más formal acerca del tema que nos ocupa:

Una estrategia de aprendizaje es un procedimiento (conjunto de pasos o habilidades) que un alumno adquiere y emplea de forma intencional como instrumento flexible para aprender significativamente y solucionar problemas y demandas académicas. (Díaz, 2002)

Los objetivos particulares de cualquier estrategia de aprendizaje pueden consistir en afectar la forma en que se selecciona, adquiere, organiza o integra el nuevo conocimiento, o incluso la modificación del estado afectivo o motivacional del

aprendiz, para que éste aprenda con mayor eficacia los contenidos curriculares o extracurriculares que se le presentan. (Omela, 2007)

Aunque resulte reiterativo, estos procedimientos deben distinguirse claramente de las otras estrategias y que llamamos de enseñanza.

Las estrategias de aprendizaje son ejecutadas voluntaria e intencionalmente por un aprendiz, siempre que se le demande aprender, recordar o solucionar problemas. (Omela, 2007)

El proceso de enseñanza aprendizaje se concibe como el espacio en el cual el principal protagonista es el alumno y el profesor cumple con una función de facilitador de los procesos de aprendizaje. Son los alumnos quienes construyen el conocimiento a partir de leer, de aportar sus experiencias y reflexionar sobre ellas, de intercambiar sus puntos de vista con sus compañeros y el profesor. En este espacio, se pretende que el alumno disfrute el aprendizaje y se comprometa con un aprendizaje de por vida. (Torrez D. N., 2013)

### **2.3.1. Concepción del Aprendizaje**

El estudiante debe ser el constructor de su propio conocimiento. Se plantea que una parte sustantiva del aprendizaje se da a través del hacer, del practicar, de aplicar en la vida real lo que aprendemos en el salón de clases, por lo que la experiencia que la Universidad brinda al estudiante a través de programas tales como Aprender Sirviendo y el Programa de Aprendizaje Experiencial laboral (PAEL) es fundamental. (Torrez D. N., 2013)

Se concibe el aprendizaje no sólo como un fin en sí mismo, sino como una herramienta. El aprendizaje debe ser en la vida, de por vida y para la vida. En este sentido mucho del aprendizaje debe desarrollarse en escenarios reales, atendiendo situaciones reales. Por otro lado, la comprensión y atención de los problemas complejos reclaman un trabajo interdisciplinario, por lo que se promueve que el estudiante se mezcle con alumnos de otras carreras para tomar materias comunes o bien para tomar materias de las demás carreras. (Omela, 2007)

El nuevo esquema demanda que los alumnos sean expertos buscadores de información, lectores críticos que pueden determinar pertinencia, veracidad, relevancia de la información. Esto rebasa en mucho el esquema tradicional de enseñanza en donde el alumno es receptor de un contenido que no ha apropiado y del cual piensa son verdades incuestionables. (Omelas, 2007)

## **2.4. Laboratorio**

Ya conociendo conceptos básicos sobre innovación, estrategias de aprendizaje y todo lo basado con la parte estructura es importante destacar los siguientes elementos los cuales son importantísimos dentro de la educación como lo son los laboratorios y todos sus derivados:

Un **laboratorio** es un lugar que se encuentra equipado con los medios necesarios para llevar a cabo experimentos, investigaciones o trabajos de carácter científico o técnico. En estos espacios, las condiciones ambientales se controlan y se normalizan para evitar que se produzcan influencias extrañas a las previstas, con la consecuente alteración de las mediciones, y para permitir que las pruebas sean repetibles. (Rodríguez, 1980)

Entre las condiciones que un laboratorio intenta controlar y normalizar, se encuentran la presión atmosférica (para evitar el ingreso o egreso de aire contaminado), la humedad (se trata de reducirla al mínimo para evitar la oxidación de los instrumentos) y el nivel de vibraciones (para impedir que se alteren las mediciones). (Miller & Agustine, 1977)

### **2.4.1. Existen diversos tipos de laboratorio:**

Los laboratorios químicos estudian compuestos y mezclas de elementos para comprobar las teorías de la ciencia. Mecheros, agitadores, ampollas de decantación, balones de destilación, cristalizadores, pipetas y tubos de ensayo son algunos de los instrumentos utilizados en éste ámbito.

Los laboratorios de biología por su parte, trabajan con materiales biológicos en todos sus niveles (células, órganos, sistemas). Los microscopios, los termómetros y los equipos de cirugía ayudan a los científicos a desarrollar sus actividades.

Los laboratorios clínicos son aquellos donde los expertos en diagnóstico clínico desarrollan los análisis que contribuyen al estudio, la prevención, el diagnóstico y el tratamiento de los problemas de salud. (Miller & Agustine, 1977)

En sentido más amplio, la noción de laboratorio se refiere a cualquier lugar o realidad en la cual se elabora o se experimenta. (Rodríguez, 1980)

La física y la química son ciencias de la naturaleza al igual que muchas otras tales como; biología, astronomía, geología, entre otras. Por lo tanto Piórishkin y Ródina (1982) afirmaron que el objetivo de las ciencias de la naturaleza consiste en descubrir, estudiar sus leyes y utilizarlas para satisfacer las necesidades de la humanidad.

Según Bennett, CE (1977) hace mención que la física es el estudio del mundo físico considerado como un conjunto.

Por lo que la Física es la ciencia que estudia los fenómenos mecánicos, térmicos, eléctricos, luminosos. Todos ellos reciben el nombre de fenómenos físicos. (Piórishkin & Ródina, 1986).

Zelaya Blandón, V., Campanario, JM (2001 p.12) mencionan que la enseñanza de la Física actualmente en Nicaragua es muy abstracta o teórica al realizar un estudio sobre los procesos de enseñanza-aprendizaje en el nivel de educación media.

## **2.5. Laboratorio de campo**

Los laboratorios de campo son todos aquellos que no se realizan en un laboratorio especializado, si no como su nombre lo indica se realizan en el campo fuera de un lugar especializado para su realización.

Estas prácticas muchas veces se realizan con materiales sencillos del medio y se realizan con el fin y con el objetivo de comprobar alguna hipótesis de cierto contenido y materia. (Rodríguez, 1980)

## **2.6. Laboratorio de Química**

El Laboratorio Básico de Química representa el encuentro del estudiante con el “hacer y sentir de la Química”. Es aquí donde el papel de la enseñanza experimental dentro del proceso enseñanza aprendizaje cumple su cometido de propiciar en el estudiante la construcción de conocimientos guiado por el profesor en la medida que el estudiante tenga la oportunidad de relacionarse con los fenómenos naturales. (Hill & Kolb, 1999)

Es por ello que esta asignatura, aborda los aspectos sobre la infraestructura, identificación y manejo adecuado del material, reactivos y equipos del laboratorio, al mismo tiempo permite conocer las medidas de seguridad como son los criterios sobre disciplina, orden y limpieza propios del trabajo dentro del laboratorio, tomando en cuenta la importancia del cuidado de los desechos que dañen el entorno ecológico.

El conocimiento de estos aspectos servirá como base para abordar las prácticas que relacionan los conceptos fundamentales de química general y química inorgánica. (Rodríguez, 1980).

El laboratorio de química es el lugar donde se comprueba la validez de los principios químicos mediante la aplicación del método científico a través de experimentos generalmente planeados y organizados para un grupo de estudiantes que participan activamente o como observadores en la elaboración de los mismos.

Es importante hacer notar que un laboratorio de química es una habitación construida y adecuada para este fin, observando el cumplimiento sobre el contenido básico de un laboratorio seguro como:

Regadera, lava-ojos, instalación de gas, instalación de agua corriente, drenaje, extintores, iluminación natural y artificial, sistemas de ventilación o ventanas abatibles, accesos lo suficientemente amplios para permitir el desalojo del laboratorio

con orden y rapidez en caso de un accidente o evacuación precautoria por la acumulación de gases emitidos por los experimentos o fugas en la instalación de gas o equipos instalados sobre las mismas líneas de gas y equipo de primeros auxilios. (Rodríguez, 1980)

Existen muchas variantes que se involucran en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la química, sin embargo por la experiencia de aula que hemos tenido los ponentes de esta actividad, nos atrevemos a indicar que la clave radica en que el contenido sea significativo para él y la estudiante.

A lo largo de muchas experiencias se concluyó que para que los estudiantes asimilen el contenido a desarrollar en química, se requiere la aplicación de diferentes estrategias didácticas que le permitan interiorizar el contenido y reconocer su importancia en el mundo que lo rodea. (Díaz, 2002)

Una de dichas estrategias metodológicas son las experiencias de laboratorio, actividad indispensable en el desarrollo de cualquier programa de química. (Omelas, 2007)

Son muchos los factores que interfieren en la elaboración de una experiencia de laboratorio en secundaria (tiempo, reactivos, instrumentos, seguridad, etc.), los cuales debe de considerar que el docente cuando planea desarrollar actividades como ésta en el aula. (Torrez N. C., 2013)

La enseñanza de las ciencias naturales no debe ser un proceso de adiestramiento ni de rutina, sino una integración del estudiante al objeto o tema a aprender.

Nadie puede argumentar que el enseñar es fácil, sin embargo sigamos el consejo de un estudiante prominente y aún mejor maestro..., él nos afirma

Me lo contaron y lo olvide.

Lo vi y lo entendí.

Lo hice y lo aprendí.

Confucio

(Rodríguez, 1980)

## **2.7. Importancia de las prácticas de laboratorio**

La formulación de un problema en química a menudo suele ir explícitamente acompañada de una hipótesis, es decir una supuesta respuesta al problema planteado, para lo cual es necesaria una validez experimental.

Esta validez de la hipótesis no siempre es evidente, por lo que resulta también necesario poner a prueba mediante la experimentación esa hipótesis y es aquí donde se nota la importancia de realizar prácticas para lograr obtener resultados con los cuales comprobaremos cada una de las hipótesis, y ahí es donde influye en la educación, ya que permite que los estudiantes investiguen, por lo que estos construirán sus propios conocimientos. (Rodríguez, 1980)

## **2.8. Ventajas de las prácticas de laboratorio en el centro escolar**

Omelas, 2007, menciona las siguientes ventajas:

- Desarrolla en los estudiantes habilidades cognitivas o mentales.
- Proporciona a los estudiantes una construcción de su propio aprendizaje basado en la teoría constructivista, donde influye el modelo por descubrimiento.
- Desarrolla tanto en el maestro como en el estudiante la cooperación ya que involucra todos. .
- Tanto los maestros como los estudiantes obtienen un aprendizaje significativo debido a que ponen a prueba las diferentes teorías mediante la práctica.
- Hay más motivación e interés por parte de los estudiantes.

Con la práctica de laboratorio se aclaran las dudas que pueden tener los estudiantes en cuanto al tema que se esté impartiendo. Uno de los objetivos más valorados y perseguidos dentro de la educación a través de las épocas, es la de enseñar a los alumnos a que se vuelvan aprendices autónomos, independientes y autorregulados, capaces de aprender a aprender. (Flores, Caballero Sahelices, & Moreira, 2009)

Sin embargo, en la actualidad parece que precisamente lo que los planes de estudio de todos los niveles educativos promueven, son aprendices altamente dependientes de la situación instruccional, con muchos o pocos conocimientos conceptuales sobre

distintos temas disciplinares, pero con pocas herramientas o instrumentos cognitivos que le sirvan para enfrentar por sí mismos nuevas situaciones de aprendizaje pertenecientes a distintos dominios y útiles ante las más diversas situaciones.

Hoy más que nunca, quizás estemos más cerca de tan anhelada meta gracias a las múltiples investigaciones que se han desarrollado en torno a éstos y otros temas, desde los enfoques cognitivos y constructivistas. A partir de estas investigaciones se ha llegado a comprender, la naturaleza y función de estos procedimientos valiosos que coadyuvan a aprender de una manera estratégica. (Flores, Caballero Sahelices, & Moreira, 2009)

Según Flores, Caballero Sahelices, & Moreira (2009) a partir de estos trabajos, se ha conseguido identificar que los estudiantes que obtienen resultados satisfactorios, a pesar de las situaciones didácticas a las que se han enfrentado, muchas veces han aprendido a aprender porque:

- Controlan sus procesos de aprendizaje.
- Se dan cuenta de lo que hacen.
- Captan las exigencias de la tarea y responden consecuentemente.
- Planifican y examinan sus propias realizaciones, pudiendo identificar los aciertos vs dificultades.
- Emplean estrategias de estudio pertinentes para cada situación.
- Valoran los logros obtenidos y corrigen sus errores.

Aprender a aprender implica la capacidad de reflexionar en la forma en que se aprende y actuar en consecuencia, autorregulando el propio proceso de aprendizaje mediante el uso de estrategias flexibles y apropiadas que se transfieren y adaptan a nuevas situaciones.

Sin embargo según Flores, Caballero Sahelices, & Moreira (2009). En términos generales, una gran parte de ellas coinciden en los siguientes puntos:

- Son procedimientos.
- Pueden incluir varias técnicas operaciones o actividades específicas.
- Persiguen un propósito determinado: el aprendizaje y la solución de problemas académicos y/o aquellos otros aspectos vinculados con ellos.
- Son más que los "hábitos de estudio" porque se realizan flexiblemente.
- Pueden ser abiertas (públicas) encubiertas (privadas).
- Son instrumentos socioculturales aprendidos en contextos de interacción con alguien que sabe más.

## **2.9. Física**

Física es la ciencia que trata de los fenómenos físicos, es la ciencia fundamental del mundo natural. Llamamos fenómenos físicos a todas las modificaciones o cambios de las propiedades de los cuerpos, sin ocuparnos del cambio en su composición. Es también la ciencia cuyo objeto es el estudio de las propiedades de los cuerpos y de las leyes que lo rigen las modificaciones del estado o movimiento de tales cuerpos, cuando no cambia la naturaleza.

Esta definición tradicional, establecía la separación entre fenómenos físicos según hubiera o no cambiado la naturaleza de los cuerpos; no obstante en la actualidad cuando este cambio de la naturaleza tiene su origen en algún fenómeno nuclear, su estudio corresponde a la física, mientras que la química solo estudio los fenómenos que tienen su origen, en algún cambio en los electrones de valencia; por esta razón cabe considerar a la química como parte de la física.

En relación con el tipo de fenómenos que estudia, se divide en varias ramas: acústica, electricidad, electromagnetismo, mecánica, óptica, termodinámica, etc.; la nueva rama de la física que estudia el comportamiento del núcleo atómico y de las partículas que lo forman se llama física atómica nuclear. (Martínez & Rodríguez Páez, 2004)

## **2.10. Química**

La química es la ciencia que describe en que forma la materia,-que no es otra cosa que todos aquellos materiales observables que constituyen nuestro universo –

está estructurada, de que está compuesta, como cambia y cuáles son las razones de su cambio. (Hill & Kolb, 1999)

La ciencia, a su vez puede definirse como un conocimiento sistematizado. La química es entonces, el conocimiento sistematizado de las cosas del universo. (Hill & Kolb, 1999)

La química se interrelaciona con otras ramas como la física y la biología. La física tiene que ver con materia y movimiento y con los fenómenos de la materia que no presenten cambios en la composición química. La biología se interesa por la naturaleza de la vida y por ello abarca el estudio de los procesos químicos de los organismos vivos. Muchas otras áreas también tienen que ver con la química, por ejemplo: la medicina, la agricultura, la oceanografía, la ingeniería y las matemáticas.

Tradicionalmente la química se divide en algunas áreas de estudio muchas de las cuales guardan una íntima interrelación:

1. La química general cubre prácticamente el campo total pero es particularmente orientada hacia las teorías básicas de la química.
2. La química analítica consta de dos partes. La primera parte, el análisis cualitativo, tiene que ver con los componentes (elementos compuestos) de una porción dada de material. La segunda parte, el análisis cuantitativo que tiene que ver con la cantidad exacta de cada componente en una muestra.
3. La química orgánica es el estudio de los compuestos químicos que contienen carbono. En forma particular, trata de los componentes en los cuales el carbono está combinado con el hidrógeno, con el oxígeno, con el nitrógeno, con el azufre y con una familia de elementos llamados alógenos.
4. La química inorgánica tiene que ver con todos los componentes químicos (elementos y compuestos) exceptuando aquellos que contienen carbono.
5. La fisicoquímica es la ciencia que estudia las leyes básicas de la química y las hipótesis y teorías utilizadas para explicarlas.

La bioquímica trata de la química de los seres vivos. (Miller & Agostine, 1977)

## 2.11. EJEMPLOS

A continuación se presentan algunos ejemplos de prácticas de laboratorio de Física y Química utilizadas por los docentes de estas asignaturas las cuales se obtuvieron de (Meynard, 2007) , (González García, Ñaméndiz Rodríguez, & Tapia Aguirre, 2012) y (Ramírez Regalado, 2005).

En esta sección se presentan algunos ejemplos de práctica de laboratorios que utilizan actualmente los docentes de Física de décimo grado:

### **Ejemplo 1:**

#### **DATOS GENERALES:**

**ASIGNATURA:** Física

**GRADO:** 10<sup>mo</sup>

**NÚMERO Y NOMBRE DE LA UNIDAD:** VI Gravitación Universal

**TÍTULO:** La presión atmosférica.

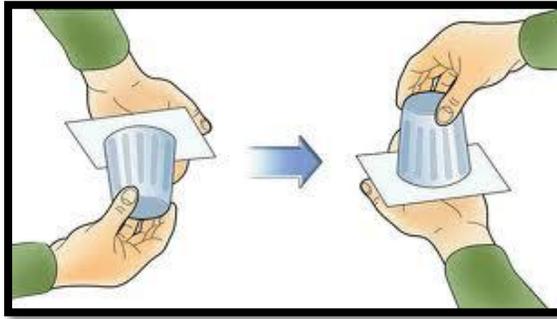
#### **OBJETIVO:**

- Realizar un experimento sencillo para demostrar los efectos de la presión atmosférica.

#### **BASE TEÓRICA:**

Estamos biológicamente preparados para vivir bajo algo que nos presiona todo el tiempo, y que llamamos “presión atmosférica”. Ésta no es más ni menos que presión que el aire ejerce sobre cualquier cuerpo sobre la tierra. Para entenderlo de un modo sencillo, todo el aire atmosférico que va desde la superficie de la tierra, hasta la parte que limita con el espacio exterior, está haciendo “un peso” y eso se manifiesta bajo presión (por ser el aire un gas). (Meynard, 2007).

**Imagen 1:** Ejemplo de procedimiento al realizar práctica de la presión atmosférica.



**MATERIALES:**

- Un vaso con agua.
- Tapa de la caja de un CD.

**PROCEDIMIENTO:**

- Llenar el vaso con agua hasta a un cm del borde del mismo.
- Colocar la tapa del CD sobre el vaso de modo que no entre ni salga aire.
- Colocar cuidadosamente la mano sobre la tapa y dar vuelta al vaso.

**CUESTIONARIO:**

- ¿Qué ocurre con el agua cuando se da vuelta al vaso?
- ¿Qué sucede si quitamos la tapa del CD?
- ¿A qué atribuye el fenómeno observado al realizar el experimento?

**CONCLUSIONES:**

En equipo comenta la actividad realizada y anoten sus conclusiones en base a los resultados obtenidos.

**Nota:** Tener mucho cuidado con la posición de los dedos en la tapa del cd al momento de darle vuelta al vaso con agua, tratar de que no se introduzca aire ni que se salga agua del vaso.

**Ejemplo 2:**

**DATOS GENERALES:**

**ASIGNATURA:** Física

**GRADO:** 11mo

**NÚMERO Y NOMBRE DE LA UNIDAD:** 1 El Calor y Temperatura como energía.

**TÍTULO:** Cambios de estado de las sustancias.

**OBJETIVO:**

- Analizar cómo es que se dan los cambios de estado de las sustancias.

**BASE TEÓRICA:**

Los sistemas materiales pueden presentarse en tres estados: sólido, líquido y gas.

Sólidos: Tienen volumen fijo. No se comprimen, no fluyen por sí mismos. Se llaman cristales si sus partículas están ordenadas y si no amorfas.

Líquidos: Tienen volumen fijo, no tienen forma fija, son poco comprensibles, difunden o fluyen por sí mismos y se denominan fluidos.

Gas: Ocupan todo el volumen del recipiente que los contiene, no tienen una forma fija, son fácilmente comprensibles, se difunden y tienden a mezclarse con otros gases.

Variando la temperatura o la presión se puede modificar el valor de dichas fuerzas; Las sustancias pasan de un estado de agregación a otro mediante el proceso llamado cambio de estado. (Meynard, 2007)

**MATERIALES:**

- Un recipiente de metal o aluminio.
- Un mechero o candil.
- Un trocito de hielo.
- Fósforos.

**PROCEDIMIENTO:**

- Echar el trocito de hielo al recipiente ya sea de metal o aluminio.
- Encender el mechero o candil.
- Acercar un poco el recipiente con el trocito de hielo a una distancia en la cual el mechero lo pueda calentar.
- Esperar un tiempo para observar que sucede con el trocito de hielo.

**CUESTIONARIO:**

- ¿Qué pasa al calentar el recipiente?
- ¿Qué cambios sufre el trocito de hielo?

- ¿A qué se debe este fenómeno?
- ¿Qué cambios de estado sufre esta sustancia?

### **CONCLUSIONES:**

En equipo comenta la actividad realizada y anoten sus conclusiones en base a los resultados obtenidos.

### **Ejemplo 3:**

#### **DATOS GENERALES:**

**ASIGNATURA:** Física

**GRADO:** 10<sup>mo</sup>

**NÚMERO Y NOMBRE DE LA UNIDAD:** VIII Conservación de la energía.

**TÍTULO:** Energía cinética de los cuerpos.

#### **OBJETIVO:**

- Analizar cómo se da la energía cinética de los cuerpos y de que depende.

#### **BASE TEÓRICA:**

La energía cinética es parte de la energía mecánica. La energía cinética es la capacidad que posee un cuerpo de realizar un trabajo debido al movimiento que posee, siendo este directamente proporcional a la masa que posee el cuerpo  $E_c = \frac{1}{2}mv^2$ . Cabe señalar que el trabajo será mayor cuanto mayor sea la masa y la velocidad del cuerpo.

Es muy importante tener presente, que la energía cinética que posea un cuerpo depende del sistema de referencia con respecto al cual se mide la velocidad.

#### **MATERIALES:**

- Un carrito de juguete.
- Un plano inclinado.
- Un taco de madera.
- Una mesa.
- Varias bolsitas con arena que contengan: 10, 15,20 y 30 gramos respectivamente.

#### **PROCEDIMIENTO:**

- Colocar el carrito sobre el plano inclinado.

- Colocar el taco de madera a una distancia de 20cm aproximadamente.
- Rodar el carrito de modo que choque con el taco de madera.
- Colocar sobre el carrito una bolsita de arena de 10g y rodarlo de manera que choque con el taco de madera.
- Colocar sobre el carrito otra bolsita de arena de 15g y rodarlo de manera que choque en el taco de madera.
- Colocar sobre el carrito otra bolsita de arena de 20g y rodarlo de forma que choque en el taco de madera.
- Y por último colocar sobre el carrito otra bolsita de arena de 30g y rodarlo de forma que choque en el taco de madera.

**NOTA:**

- Tener cuidado de que siempre el taco de madera esté a 20cm cada vez que se rueda el carrito.
- Cada vez que se cambien de bolsita tener cuidado de sacar la bolsita anterior.

**MONTAJE**

Este se hace en la pizarra del aula de clases.

**CUESTIONARIO:**

- ¿Qué sucede cuando rodamos el carrito y choca con el taco de madera?
- ¿Qué sucede cuando se rueda el carrito con la bolsita de 10g de arena?
- ¿Qué sucede cuando se rueda el carrito con la bolsita de 15g de arena?
- ¿Qué sucede cuando se rueda el carrito con la bolsita de 20g de arena?
- ¿Qué sucede cuando se rueda el carrito con la bolsita de 30g de arena?
- ¿A qué se debe todo esto?

**CONCLUSIONES:**

En equipo comenta la actividad realizada y anoten sus conclusiones en base a los resultados obtenidos.

**En esta sección se presentan algunos ejemplos de práctica de laboratorios que utilizan actualmente los docentes de Química de décimo grado:**

**Ejemplo 1:**

**DATOS GENERALES:**

**ASIGNATURA:** Química

**GRADO:** 10<sup>mo</sup>

**NÚMERO Y NOMBRE DE LA UNIDAD:** I Reacciones químicas

**TÍTULO:** Mago del CO<sub>2</sub>

**OBJETIVO:**

- Conocer cómo se dan las reacciones químicas en el ambiente.

**BASE TEÓRICA:**

En nuestro entorno cotidiano podemos observar transformaciones de la materia algunas tan radicales como cuando quemamos papel. Al observar ésta y otras reacciones se podría pensar que en ellas hay algo de magia, mediante la siguiente actividad comprenderás que en las reacciones químicas no hay magia, pero pueden ser extremadamente sorprendentes. (González García, Naméndiz Rodríguez, & Tapia Aguirre, 2012)

**MATERIALES:**

- Un globo (chimbomba)
- Una botella de plástico.
- Una cuchara pequeña.
- 1/4 de taza de vinagre.
- Dos cucharadas de bicarbonato de sodio.

**PROCEDIMIENTO:**

- Utilizando la cuchara introduzca el bicarbonato de sodio en el globo.
- Agregue el 1/4 de taza de vinagre en la botella.
- Conecte el globo a la boca de la botella con cuidado para no derramar el bicarbonato de sodio.
- Deje caer sobre el vinagre de la botella el bicarbonato de sodio que está en el globo.

**NOTA:**

- Tener cuidado con inhalar el bicarbonato de sodio cuando esté en reacción con el vinagre.

**MONTAJE**

Este se hace en la pizarra del aula de clases.

**CUESTIONARIO**

- Describe lo observado

---



---

- Formula una hipótesis de lo que ocurrió

---



---

- ¿Qué gas se formó y de donde proviene?

---



---

- Representa lo ocurrido a través de una ecuación química, identificando reactantes y productos. Pídele ayuda a tu maestro (a) para completar los datos de la ecuación química.

**Esquema 1:** Forma de representar una ecuación química.



- De acuerdo a lo observado, escribe con tus propias palabras que son las reacciones químicas y sus características

---



---

**CONCLUSIONES:**

Anota las conclusiones del aprendizaje que obtuvo usted al realizar esta actividad.

**Ejemplo 2:**

**DATOS GENERALES:**

**ASIGNATURA:** Química

**GRADO:** 10<sup>mo</sup>

**NÚMERO Y NOMBRE DE LA UNIDAD:** IV Las soluciones

**TÍTULO:** Competencia de los medios solubles

**OBJETIVO:**

Comprobar de forma experimental los factores que afectan la solubilidad de las soluciones.

### **BASE TEÓRICA:**

Gran porcentaje de las reacciones químicas que ocurren constantemente en la naturaleza son reacciones que se realizan en fase acuosa, es decir, entre sustancias que se hallan disueltas en agua. (González García, Ñaméndiz Rodríguez, & Tapia Aguirre, 2012)

### **MATERIALES:**

- Una taza con café caliente
- Una taza con café frío
- Dos cucharadas de azúcar

### **PROCEDIMIENTO:**

- En la primera taza de café caliente agregue una cucharada de azúcar.
- Luego a la otra taza de café frío agregue la otra cucharada de azúcar.
- Después observe en cuál de las dos tazas se disuelve primero el azúcar y a que se debe.
- Anote lo ocurrido.

### **CUESTIONARIO:**

- Describa lo ocurrido en las dos soluciones, recalando cuál de las dos mezclas diluyó primero el azúcar.
- Mencione los factores que afectaron la disolución del azúcar en los dos medios.

### **CONCLUSIONES:**

Anote las conclusiones de su aprendizaje en cuanto al experimento.

### **Ejemplo 3:**

#### **DATOS GENERALES:**

**ASIGNATURA:** Química

**GRADO:** 10<sup>mo</sup>

**NÚMERO Y NOMBRE DE LA UNIDAD:** II Reacciones químicas y su relación con la vida diaria.

**TÍTULO:** Efecto Invernadero

**OBJETIVO:**

Identificar como se produce el efecto invernadero.

**BASE TEÓRICA:**

El efecto invernadero son todos aquellos gases que controlan la temperatura en el planeta Tierra. (Ramírez Regalado, 2005)

**MATERIALES:**

- Una bolsa de plástico.
- Una liga.
- Dos termómetros.

**PROCEDIMIENTO:**

- Introduzca su mano en la bolsa plástica, de forma tal que la abertura de la bolsa quede hacia abajo.
- Exponga la mano al Sol durante 5 minutos.
- Anote lo ocurrido.
- Introduzca un termómetro en la bolsa, ciérrela con la liga y expóngala al Sol durante 2 minutos. En el mismo lapso exponga al Sol el otro termómetro, cerca de la bolsa.
- Anote las temperaturas obtenidas.

**CUESTIONARIO:**

- Para el primer procedimiento:
- ¿Aumentó la temperatura?
- ¿A qué se debe?
- Para el segundo procedimiento:
- Temperatura del termómetro en el interior de la bolsa: \_\_\_\_\_°C.
- Temperatura del termómetro a la intemperie: \_\_\_\_\_°C
- ¿A qué se debe la diferencia de temperaturas?
- Comparando este experimento con el efecto invernadero en el planeta,  
¿A qué corresponde la bolsa de plástico?

**CONCLUSIONES:**

Comparen sus resultados con otros compañeros, anoten su resumen y conclusiones.

### **III. HIPÓTESIS**

#### **3.1. Hipótesis de investigación**

1. Al utilizar nuevas metodologías en las prácticas de laboratorio de campo de Física y Química los estudiantes de décimo grado del Instituto Rubén Sanabria Centeno obtendrán mayor motivación y asimilación de conocimientos.

#### **3.2. Hipótesis Nula**

1. Al utilizar nuevas metodologías en las prácticas de laboratorio de campo de Física y Química los estudiantes de décimo grado del Instituto Rubén Sanabria Centeno no obtendrán mayor motivación, ni asimilación de conocimientos.

### 3.3. Tabla 1: Conceptualización de variables

<b>Variabes</b>	<b>Definición conceptual</b>
Metodologías	Conjunto de procedimientos racionales utilizados para alcanzar una gama de objetivos que rigen una investigación científica, una exposición doctrinal o tareas que requieran habilidades, conocimientos o cuidados específicos. (Espinoza Ferrusquilla, 2004)
Motivación	Fuerza que impulse a un individuo a adoptar una conducta determinada. (Espinoza Ferrusquilla, 2004)
Asimilación	Comprensión de lo que se aprende e incorporación de los conocimientos nuevos a los que ya poseían. (Espinoza Ferrusquilla, 2004).
Laboratorio de campo.	Es una estrategia utilizada en la educación para experimentar y relacionar la teoría con la práctica utilizando materiales que se encuentran en la mayoría de los hogares. (Espinoza Ferrusquilla, 2004)

### 3.4. Tabla 2: Operacionalización de variables

<b>Variabes</b>	<b>Operacionalización</b>
Metodologías	Entrevistas a maestros y encuestas a los estudiantes.
Motivación	Guía de observación.
Asimilación	Pruebas escritas de acuerdo a los contenidos estudiados en la aplicación de las prácticas de laboratorio de campo.
Laboratorio de Campo	Aplicación de los diferentes diseños de prácticas de laboratorio en el aula de clases.

## **IV. METODOLOGÍA**

### **4.1. Ubicación y descripción del área de estudio**

#### **4.1.1. Contexto**

El estudio se realizará en la sección de décimo grado del Instituto Rubén Sanabria Centeno de la Comunidad El Limón, Jalapa, Nueva Segovia.

#### **Características del centro**

El centro es estatal, los estudiantes que asisten al centro en su mayoría son de la comunidad pero hay muchos que son de comunidades vecinas a aproximadamente tres kilómetros. En el centro no cuenta con recursos necesarios para el aprendizaje como herramientas tecnológicas que faciliten la enseñanza y el aprendizaje.

### **4.2. Tipo de estudio**

Mixto

La investigación presenta sus análisis de resultados de forma cuantitativa debido a la aplicación de gráficos con porcentajes por lo que es necesario debido a los tipos de instrumentos utilizados, además el trabajo de investigación es cualitativo ya que al aplicar las técnicas de recolección de datos nos damos cuenta de que los resultados necesitan ser analizados de forma cognitiva.

### **4.3. Universo o población**

El total de estudiantes del Instituto Rubén Sanabria Centeno es de 276. Este número lo obtuvimos realizando una pregunta directa al responsable del centro educativo.

### **4.4. Muestra**

La obtención de la muestra se toma de forma intencional ya que trabajaremos con el aula de Décimo grado compuesto por 34 estudiantes. Es intencional porque trabajaremos con toda el aula de clases, donde todos los estudiantes formarán parte de nuestra muestra.

#### 4.5. Técnicas de recolección de los datos

Para la recolección de datos utilizaremos los siguientes instrumentos:

- **Encuestas:** Se aplicaron a los estudiantes, para describir cómo influye la utilización de las nuevas metodologías de prácticas de laboratorio de Física y Química y otros elementos en la enseñanza- aprendizaje de estos.
- **Entrevistas:** Estas se aplicaron a los maestros de Física y Química para analizar las diferentes metodologías que utilizan ellos para desarrollar prácticas de laboratorio, y también conocer sus aportaciones sobre las nuevas prácticas propuestas.
- **Guías de observación:** Se puso en práctica en el momento en que los docentes impartieron su clase y luego durante la realización de cada práctica utilizamos una guía para determinar cómo es que se da cada proceso (interés, motivación, distracción de los estudiantes).

#### 4.6. Materiales necesarios

Los materiales utilizados son los siguientes:

- Cuadernos de trabajo.
- Lápices tinta y carbón.
- Computadora.
- Libros,
- Internet.
- Cámara fotográfica.

#### 4.7. Etapas de la investigación

##### 4.7.1. Diagnóstico

Búsqueda del tema a investigar, recolección y elaboración de antecedentes, trabajos que se hayan hecho anteriormente sobre el mismo tema o temas parecidos.

Elaboración de la investigación documental, justificación y descripción del problema, el contexto de estudio y preguntas de investigación, elaboración de objetivos de investigación, elaboración del marco referencial, elaboración de hipótesis de

investigación, hipótesis nula e hipótesis alternativa, elaboración del diseño metodológico, contexto, tipo de estudio, universo o población, muestra, técnicas de recolección de datos.

#### **4.7.2. Planificación**

Elaboración de las prácticas de laboratorio que se aplicaron en el salón de clases y validación de estas experimentándolas antes de aplicarlas con los estudiantes en el aula de clases.

Elaboración de las técnicas de recolección de datos (entrevistas, encuestas, guía de observación) en el contexto, a los maestros y estudiantes.

#### **4.7.3. Ejecución**

Aplicación de las prácticas de laboratorio de campo en el salón de clases. Primero recordando la teoría del contenido con los estudiantes, se formaron grupos de estudiantes, se les dio a conocer reglas básicas para la realización de prácticas de laboratorio, se les explicó paso a paso el procedimiento para la realización de la misma y los estudiantes realizaron las prácticas aplicando los conocimientos y siguiendo siempre las órdenes del docente o guía.

Aplicación de las técnicas de recolección de datos (entrevistas, encuestas, guía de observación) en el contexto, a los maestros y estudiantes.

Estas se aplicaron a todo el grupo de estudiantes de décimo grado ya que todos forman parte de la muestra, la guía de observación al momento que se está llevando a cabo el proceso de práctica de laboratorio de campo, las entrevistas se aplicaron en cualquier momento a los docentes, las encuestas antes de realizar las prácticas de laboratorio en el salón de clases.

#### **4.7.4. Resultados**

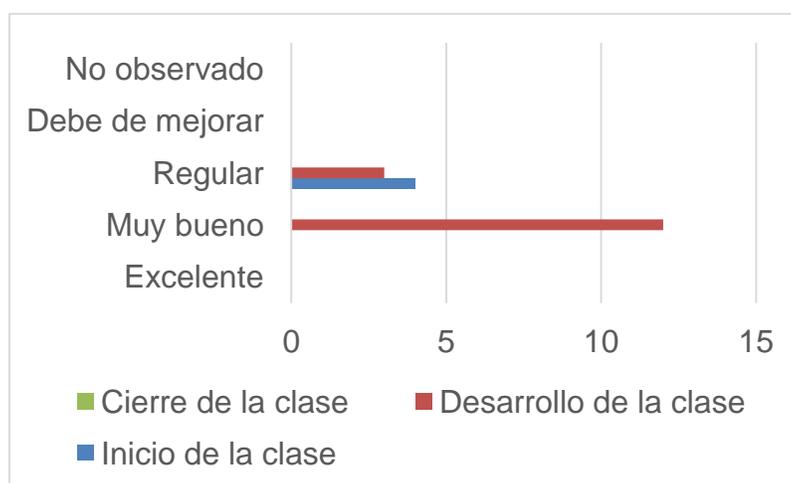
Procesamiento de la información.

## V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Después de haber aplicado los diferentes instrumentos para nuestra investigación en los estudiantes de décimo grado del instituto Rubén Sanabria Centeno se obtuvo los siguientes resultados:

### 5.1. Análisis de las metodologías utilizadas actualmente por los docentes de Física y Química.

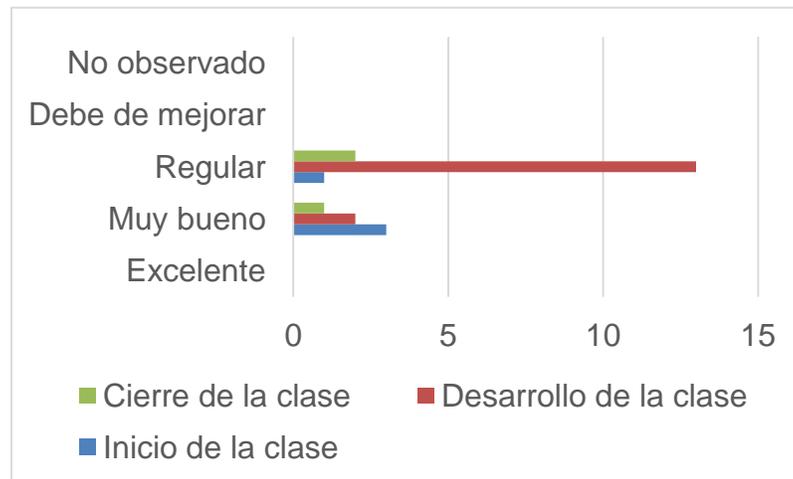
**Gráfico 1:** Resultados de la guía de observación para el área de Física en el momento en que el docente imparte su clase.



De acuerdo al gráfico 1 se puede apreciar para el área de Física las diferentes metodologías que aplica el docente actualmente no son las más adecuadas ya que al inicio de la clase el clima con el que se inaugura la clase no es el más apropiado debido a que los estudiantes no tienen interés de recibir esta disciplina importante dentro del currículo de estudio.

El desarrollo de la clase mejora un poco; pero de igual manera no se puede lograr que los alumnos le proporcionen la mayor atención posible, al cierre de la clase tanto el docente como el estudiante no terminan satisfechos, ya que los estudiantes no presentaron una muy buena disciplina por lo que no dejaron que la clase se desarrollara con éxito y al final estaban más interesados porque terminara la clase y no por su aprendizaje obtenido.

**Gráfico 2:** Resultados de la guía de observación para el área de Química en el momento en que el docente imparte su clase.



El gráfico 2 muestra que la docente de la clase de Química al momento de iniciar la clase se vale un poco del carácter para lograr que los estudiantes estén atentos a trabajar en la clase, pero al momento de desarrollar la clase aunque los estudiantes no presentan indisciplina se nota que están aburridos ya que el contenido es muy teórico y aunque la docente trata de explicar de una forma práctica con palabras los estudiantes no captan, más por las características de la clase.

Al haber aplicado las entrevistas a los maestros que imparten especialmente el área de física y de química mencionaron que actualmente el programa que utilizan para impartir estas clases está muy pobre en cuanto a prácticas de laboratorio y que generalmente el programa los lleva casi solamente a hacer uso de la internet donde esto es algo muy difícil para ellos como docentes; porque no todos los centros de estudios en Nicaragua cuentan con estos recursos.

Para contrarrestar esta problemática las estrategias que utilizan los docentes comúnmente es orientarles trabajos con anticipación de acuerdo a lo que se pretende lograr, los estudiantes preparan sus materiales y al culminar la actividad se evalúa y se les motiva.

También expresaron que el Ministerio de Educación no está muy interesado en que todos los centros educativos y mayormente los de educación secundaria tengan su propio laboratorio para estas áreas, porque de lo contrario todos los centros tuvieran su propio laboratorio.

Según los estudiantes los docentes han realizado algunas prácticas de laboratorio sencillas, donde la metodología utilizada por estos parece no ser la más adecuada ya que algunos estudiantes no sabían que estaban realizando una práctica y esto lo podemos constatar en los gráficos 3 y 4 los cuales son el resultado de una encuesta realizada a los estudiantes, a los estudiantes posiblemente no les explicaron que iban a realizar una práctica de laboratorio, además de que no se les proporcionó la guía adecuada para realizarlas.

**Gráfico 3:** Resultado de encuesta a estudiantes, pregunta número 8



24 estudiantes los cuales conforman el 71% mencionaron que realizan prácticas de laboratorio en el área de Física y 10 estudiantes que conforman el 29% describieron que no han realizado prácticas de laboratorio.

**Gráfico 4:** Resultado de encuesta a estudiantes, pregunta número 9.



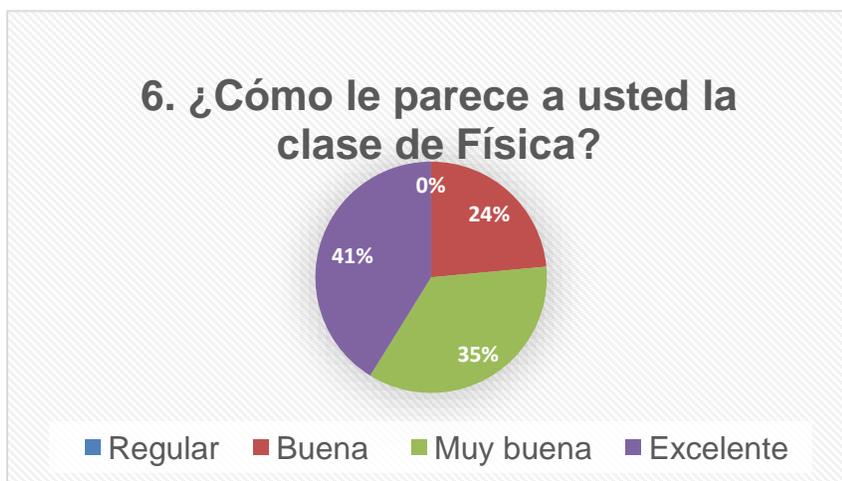
El 85% que son 29 estudiantes mencionaron que han realizado prácticas de Química y el 15% que son 5 estudiantes mencionaron que no han realizado algún tipo de práctica de Química.

Es un hecho sí que los docentes realizan algunas prácticas de laboratorio ya que la mayoría de los estudiantes coincidieron en esta interrogante; pero se han hecho de forma empírica y sin un orden o formato específico por lo que los estudiantes no se dan cuenta del objetivo de realizar dicha práctica.

A los estudiantes les gustan las dos disciplinas, principalmente Física donde la mayoría de ellos coincidieron que el área de Física es excelente y otros estudiantes la califican como muy buena y buena como lo muestra el gráfico 5, por lo que se podría considerar que el docente ha sabido ganarse el cariño de los estudiantes, que es un avance y es parte de una metodología.

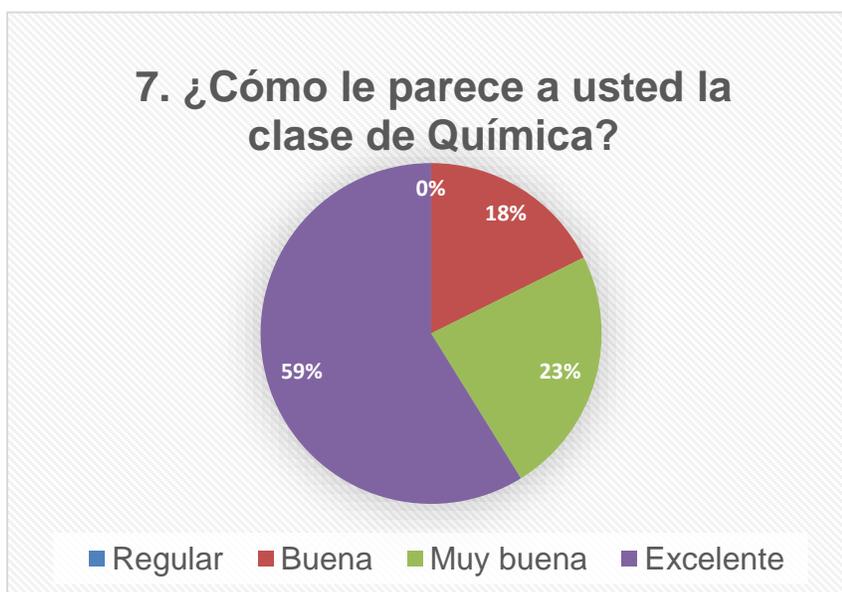
En Química la situación cambia, porque pocos estudiantes consideran la clase como excelente el cual se puede constatar en el gráfico 6, lo que da a entender que el docente no está aplicando estrategias metodológicas adecuadas para ganarse la confianza y la atención de los estudiantes.

**Gráfico 5:** Resultado de encuesta a estudiantes, pregunta número 6.



Al 41% la cual está conformado por 14 estudiantes mencionaron que la clase de Física es excelente, el 35% conformado por 12 estudiantes mencionan la clase de Física es muy buena y el 24% conformado por 8 estudiantes coincidieron que la clase es buena, ninguno mencionó que la clase es regular.

**Gráfico 6:** Resultado de encuesta a estudiantes, pregunta número 7.



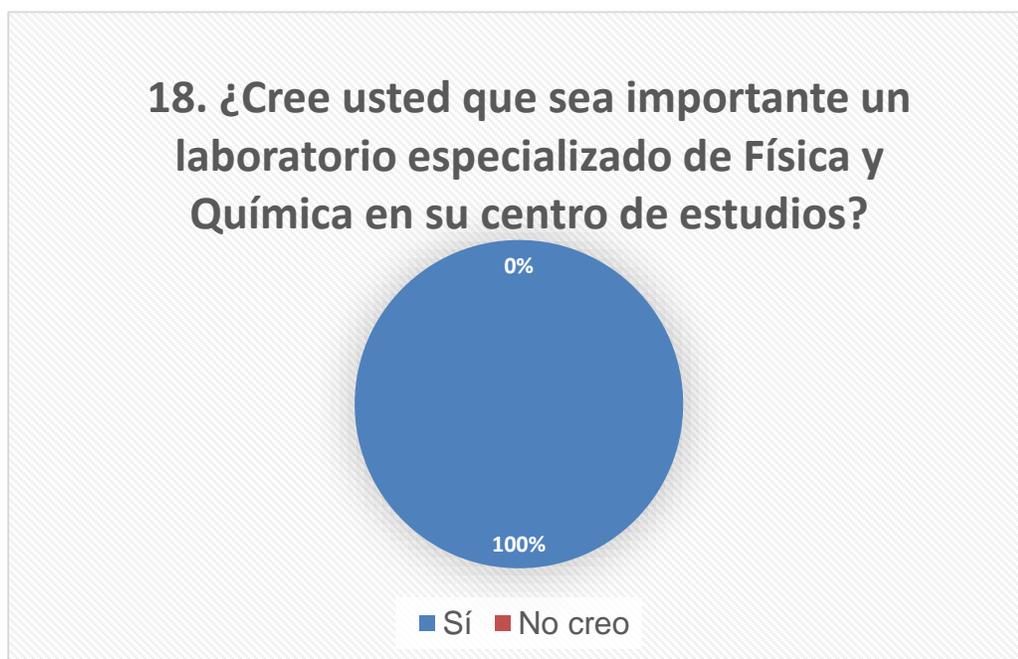
La clase de Química es considerada por 20 estudiantes que conforman el 59% como excelente; mientras el 23% que son 8 estudiantes la consideran como muy buena y el 18% que son 6 estudiantes la consideran buena, ninguno mencionó que la clase es regular.

## 5.2. Influencia de equipos y materiales de laboratorio en un centro de estudios de secundaria.

Se ha comprobado que la carencia de equipos y materiales para realizar prácticas de laboratorio tiene una gran influencia en la enseñanza-aprendizaje en el ámbito educativo mayormente en las disciplinas de Física y Química en las cuales es muy necesario que se realicen dichas prácticas.

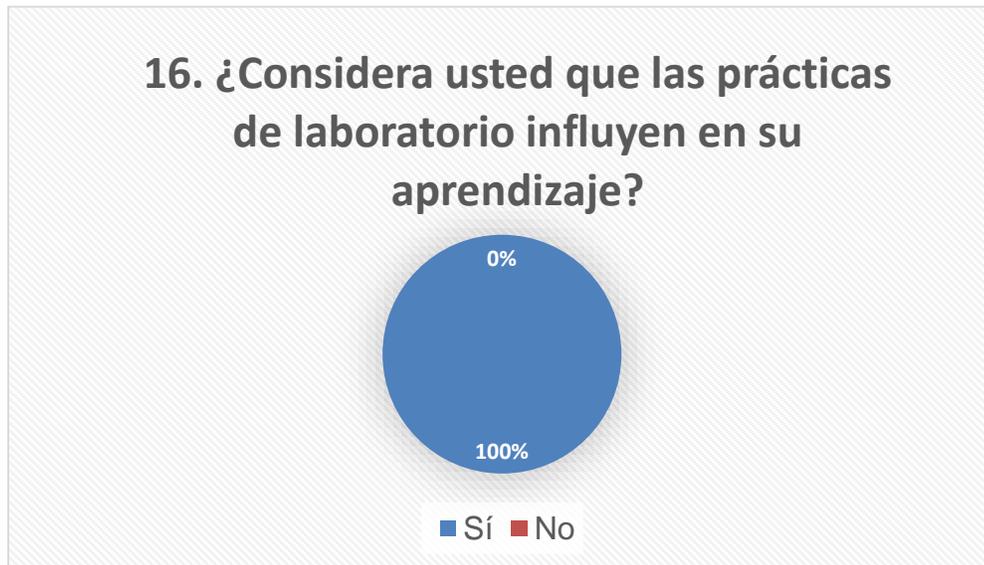
Mediante la encuesta realizada a los estudiantes se constató que ellos saben de la importancia que tiene la existencia de un laboratorio de Química y Física en su centro de estudios y además evalúan la importancia de realizar prácticas de laboratorio para la construcción de su propio aprendizaje y estas respuestas se pueden observar en los gráficos 7 y 8.

**Gráfico 7:** Resultado de encuesta a estudiantes, pregunta número 18.



Los 34 estudiantes que conforman el 100% creen que es importante tener un laboratorio especializado en su centro de estudios.

**Gráfico 8:** Resultado de encuesta a estudiantes, pregunta número 16.



El 100% integrado por 34 estudiantes que es el total de la muestra están de acuerdo en que las prácticas de laboratorio influyen significativamente en su aprendizaje.

Además se contrastó con las respuestas de los docentes entrevistados, quienes mencionaron que les dificulta mucho no poder trabajar con sus estudiantes dentro de un lugar preparado con materiales e instrumentos para realizar prácticas de laboratorio y es muy necesario para desarrollar una educación de calidad.

Los docentes manifestaron que el carecer de un laboratorio es una dificultad al momento de impartir sus clases ya que las prácticas de laboratorio son muy importantes debido a que los estudiantes relacionan lo teórico con lo práctico; les despierta la curiosidad, se motivan más los estudiantes y esto hace que se involucren al 100% en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Mencionaron que al haber un laboratorio en el centro tanto los estudiantes como docentes saldrían de su rutina lo cual sería un éxito para la educación nicaragüense ya que hoy en día se habla mucho acerca de la innovación en la educación.

La carencia de equipos de laboratorio dentro de un centro de estudios influye en la enseñanza de los docentes y el aprendizaje de los estudiantes debido a que las prácticas de laboratorio se han convertido en una de las metodologías más

importantes que se pueden aplicar en el contexto educativo ya que los estudiantes construyen su aprendizaje de una forma más dinámica y menos rutinaria por lo que estos obtienen un aprendizaje significativo.

De lo mencionado anteriormente se puede afirmar la importancia de un laboratorio validándola con la descripción de Flores, Caballero Sahelices, & Moreira (2009) que en su revista de investigación mencionan que el laboratorio brinda una oportunidad para integrar aspectos conceptuales, procedimentales y epistemológicos dentro de enfoques alternativos.

Estos pueden permitir el aprendizaje de los estudiantes con una visión constructivista a través de métodos que implican la resolución de problemas, los cuales le brindan la experiencia de involucrarse con los procesos de la ciencia y alejarse progresivamente de la concepción errónea del mal denominado y concebido “método científico”.

Los docentes están más ajustados con la modernización o actualización de información, presentan un mayor nivel de creatividad y por lo consiguiente imparten una educación de mucha calidad.

Es importante mencionar que debido a la carencia de un laboratorio en el centro de estudios, la comunidad educativa se ve afectada en cuanto al rendimiento académico, y este rendimiento académico es el que refleja los niveles de aprendizaje obtenidos por los estudiantes ya que la forma de enseñar se está dando de una forma tradicional y basada más a que los docentes cumplan con el tiempo establecido en el programa curricular ya que no tienen los medios para proporcionar a los estudiantes una mejor enseñanza.

### **5.3. Análisis de metodologías para la realización de prácticas de laboratorio propuestas.**

De acuerdo con lo mencionado anteriormente se ha propuesto algunos métodos para realizar una correcta práctica de laboratorio (ver anexos 4, 5, 6, 7, 8, 9,10 y 11), ya que los docentes de las disciplinas carecen de algún formato o metodología para realizar prácticas de laboratorio.

Al haber aplicado las metodologías propuestas para realizar prácticas de laboratorio identificamos primeramente a los estudiantes ya habían estudiado los contenidos con los cuales realizamos las prácticas de laboratorio de campo dándonos cuenta de que ellos recordaban poco el contenido ya que se les impartió de manera tradicional.

Pero al momento de aplicar las prácticas propuestas ellos fueron relacionando lo poco que recordaban del contenido antes estudiado, lo cual se puso en manifiesto la importancia de realizar dichas prácticas.

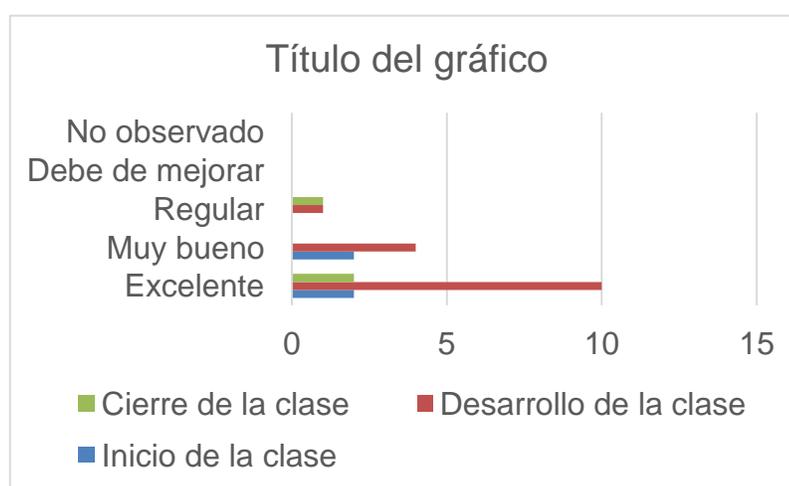
Los estudiantes trabajaron de una manera organizada, estuvieron motivados y sobre todo presentaron buena disciplina lo cual esto ayuda en gran manera a que se desarrolle la clase más ordenada. Lo podemos confirmar mediante la siguiente imagen:

**Imagen 2:** *Estudiantes resolviendo una de las guías de prácticas de laboratorio.*



Al concluir con la realización de las prácticas de laboratorio propuestas se confirmó que los estudiantes obtuvieron una mayor motivación ya que mostraron interés en todo el proceso y por ende la asimilación de los contenidos fue satisfactoria ya se puso en manifiesto que mediante la realización de prácticas de laboratorio se relacionan la teoría abordada anteriormente con dichas prácticas.

**Gráfico 9:** Resultados de la guía de observación para el área de Química en el momento de aplicar la primera práctica de laboratorio propuesta.



Los resultados de la guía de observación para la clase de química durante la aplicación de la primera práctica de laboratorio muestran que al inicio de la clase los estudiantes estaban atentos a recibir la clase debido a que ellos tenían conocimiento de que la clase sería diferente a las que normalmente están acostumbrados.

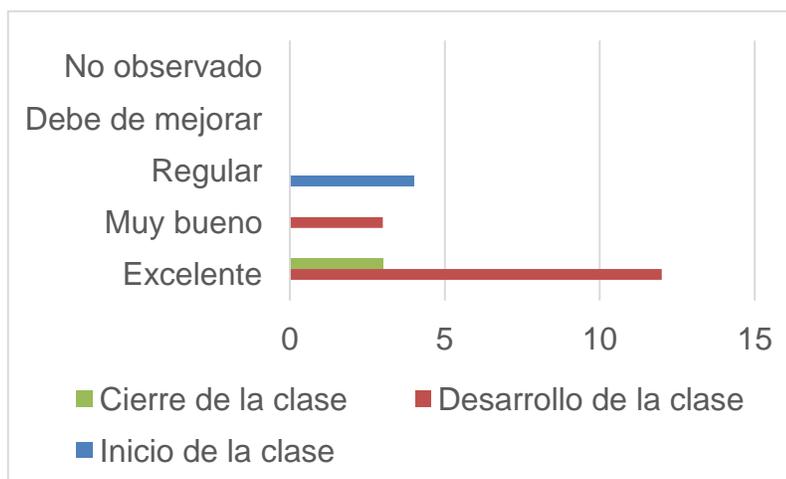
El desarrollo de esta mejoró aún más ya que los estudiantes estuvieron muy atentos y motivados facilitando la realización de las prácticas de laboratorio propuestas por lo que se podría considerar que el plan didáctico aplicado dio excelentes resultados, por lo que al final de la clase tanto en los estudiantes como la docente y los facilitadores (investigadores) quedó un sabor de satisfacción.

**Imagen 3:** *Estudiantes realizando la primera práctica de laboratorio de Química.*



En la imagen 3 se puede observar que los estudiantes estuvieron atentos a trabajar con la primera práctica de laboratorio de química, donde ellos analizaron todo lo que observaron para luego comparar los resultados con los conocimientos que ya tenían acerca del contenido.

**Gráfico 10:** *Resultados de la guía de observación para el área de Física en el momento de aplicar la primera práctica de laboratorio propuesta.*

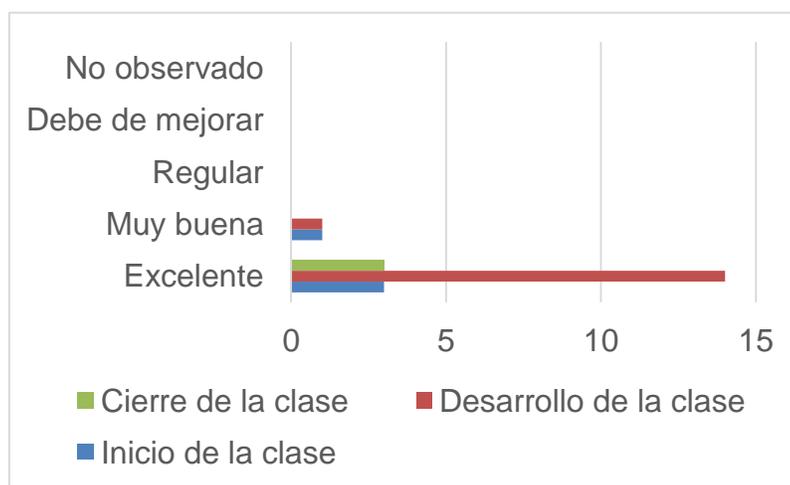


En la clase de física al inicio los estudiantes estaban un poco desconcertados ya que ellos creían que la clase iba a ser monótona y aburrida, los estudiantes no le dieron mucho interés, el clima fue regular, pero al trabajar en el desarrollo del contenido el clima cambió radicalmente a los estudiantes se les realizó una corta dinámica la cual

no habíamos planeado con anticipación pero los relajó y ellos al trabajar en la práctica de laboratorio estuvieron motivados y muy participativos.

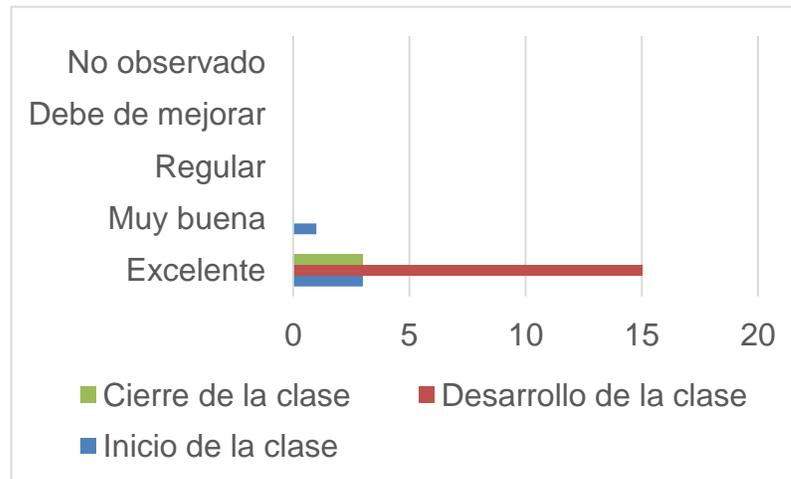
Se les promovió la investigación por lo que los estudiantes mencionaron que investigarían más acerca del contenido para comparar los resultados que obtuvieron realizando la práctica de laboratorio, por lo que el cierre de la clase fue excelente el clima terminó de manera adecuada.

**Gráfico 11:** Resultado de la guía de observación para el área de Química en el momento de aplicar la segunda práctica de laboratorio propuesta.



Según el gráfico 11 al aplicar la segunda práctica de laboratorio propuesta en la clase de química se observó que los estudiantes ya estaban conscientes de lo que se trabajaría por lo que el clima al inicio, durante el desarrollo y al final fue excelente, además ellos estuvieron muy participativos, dominaban el contenido por lo que este estaba ajustado a su ámbito, se logró cumplir con el objetivo propuesto en la guía de laboratorio.

**Gráfico 12:** Resultado de la guía de observación para el área de Física en el momento de aplicar la segunda práctica de laboratorio propuesta.



La aplicación de la segunda práctica de laboratorio de física propuesta resultó un gran éxito ya que desde su inicio hasta el final de la clase los estudiantes permanecieron motivados, con grandes expectativas de asimilación de conocimientos del contenido estudiado.

**Imagen 4:** Estudiantes realizando la segunda práctica de laboratorio de Física.



## VI. CONCLUSIONES

- ✓ Los resultados en el estudio ponen de manifiesto que con la utilización de las nuevas metodologías propuestas para realizar prácticas de laboratorios de campo de Física y Química a los estudiantes de décimo grado del Instituto Rubén Sanabria Centeno, se logró comprobar que éstos obtuvieron una motivación mayor a la que estaban acostumbrados, además se logró destacar que asimilaron los conocimientos de una mejor manera.
- ✓ Con los aportes metodológicos propuestos en el presente trabajo de investigación son de mucha utilidad para la educación en la actualidad más aún dentro de la institución educativa en la que se trabajó ya que es de carácter rural, así como muchas otras instituciones educativas que contienen las mismas características.
- ✓ Cabe destacar que las metodologías que aplican los docentes actualmente para realizar prácticas de laboratorio no son adecuadas al contexto en el que se encuentran muchos centros de estudios ya que no tienen acceso a equipos de laboratorio ni a Internet para aplicarlas.
- ✓ Se encontró como afecta la falta de equipos para realizar prácticas de laboratorio en la enseñanza-aprendizaje de los estudiantes debido a que solo se pueden abordar los contenidos de forma tradicional y monótona.
- ✓ Las alternativas de solución dieron resultado a la hora de aplicarlos en el campo, el trabajo de investigación fue un éxito porque este ayudará a mejorar la situación educativa en Nicaragua y esperamos obtenga un total cambio en su calidad.

## VII. RECOMENDACIONES

Con respecto a las conclusiones realizadas podemos recomendar lo siguiente:

Al MINED:

- ✓ Se recomienda primeramente al Ministerio de Educación (MINED) y a las diferentes instituciones relacionadas con la educación ya sean estatales o privadas que se sometan al cambio que enfrenta hoy en día la sociedad, proporcionando una educación más moderna y de calidad.
- ✓ Destinar fondos para la construcción de laboratorios o de áreas preparadas para realizar prácticas de laboratorio y así les faciliten a los docentes herramientas suficientes (programas mejores estructurados, con metodologías adecuadas para cada contenido) para que impartan su clase con una mejor calidad.
- ✓ Implementar capacitaciones continuas y sistemáticas a los docentes donde se desarrollen estrategias activas participativas que lleven la combinación de las mismas de acuerdo al contexto en que se desenvuelven los estudiantes, adaptándolos a las temáticas abordadas.

A los docentes:

- ✓ A los docentes se les recomienda ser creativos e innovadores y les hacemos saber que no es necesario tener un laboratorio especializado en el centro de estudios para lograr realizar prácticas y adecuarse al contexto donde realizan sus labores.
- ✓ El docente siempre tiene que ser paciente y dedicado a su profesión, si no es así nunca prosperará; por lo que nunca será innovador y se convertirá en un profesor rutinario y aburrido.
- ✓ Promuevan la investigación en los estudiantes mediante las prácticas de laboratorio ya que es un recurso muy importante para lograr que los estudiantes construyan por sí mismos su aprendizaje, dejando atrás el tradicionalismo.

- ✓ Generar espacios de participación activa de los estudiantes en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias que les permita descubrir las potencialidades y capacidades que poseen para generar sus propias teorías.

A los lectores:

- ✓ Continuar aportando al mejoramiento de la educación realizando investigaciones de este tipo debido al déficit de trabajos de investigación a este nivel.

## VIII. BIBLIOGRAFÍA

- Bennet, C. E. (1977). Física (6 ed.). New York, Estados Unidos: Continental, S. A.
- Canales Flores, S. K., & Torres Orozco, M. I. (2012). Experimentación de prácticas de laboratorio del movimiento rectilíneo para el aprendizaje significativo de los estudiantes de 10mo grado en el Instituto Profesor Guillermo Cano Balladares y Colegio Nuestra Señora del Rosario del municipio de Estelí. Estelí: FAREM-Estelí.
- Centeno Morales, M. E., Andino Torres, A., & Rivera Olivas, R. I. (2013). Estrategias metodológicas que favorecen el aprendizaje de los estudiantes con dificultades en el proceso de enseñanza, aprendizaje de la asignatura de matemáticas, química, física, economía y lengua y literatura de décimo grado C de la educación básica. Estelí: FAREM-Estelí.
- Díaz, F. (2002). Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Barcelona, España: segunda edición Mc Graw Hill.
- Espinoza Ferrusquilla, J. Á. (2004). Diccionario IBALPE Enciclopédico. Mazatlán, Sinaloa, México: D.R. IBALPE INTERNACIONAL DE EDICIONES, S.A. DE C.V.
- Flores, J., Caballero Sahelices, M. C., & Moreira, M. A. (2009). El laboratorio en la enseñanza de las ciencias: Una visión integral en este complejo ambiente de aprendizaje. *Revista de Investigación*, 33(68), 37.
- González García, T. C., Ñaméndiz Rodríguez, M. V., & Tapia Aguirre, O. S. (2012). Salud, Trabajo y Medio Ambiente. Managua, Nicaragua: Centro Cívico, Módulo M.
- Hill, J. W., & Kolb, D. K. (1999). Química para el nuevo milenio (8a ed.). México DF: PRENTICE HALL.
- Huberman, A. M. (1973). Cómo se realizan los cambios en la educación: una contribución al estudio de la innovación (4 ed.). Paris, Francia: Place de Fontei,oy, talleres UNESCO.
- Martínez, G. D., & Rodríguez Páez, F. (2004). Enciclopedia estudiantil (1 ed.). Bogotá, Colombia: Zamora Editores LTDA.
- Meynard Alvarado, O. (2011). Programa de estudio de Educación Secundaria- Física de Décimo y Undécimo Grado. Ministerio de Educación, Departamento de Currículo. Managua: Proyecto PASEN.

- Meynard, O. (2007). Física materia, energía y cambio. Decimo grado. Managua, Nicaragua: Distribuidora Cultural.
- Miller, G. H., & Augustine, F. B. (1977). Quimica Elemental. New York, Estados Unidos: TEC-CIEN.
- Omelas, V. G. (2007). Estrategias de enseñanza y aprendizaje. Mexico: 1ra edición editorial Graó/colofón.
- Piórishkin, A. V., & Ródina, N. A. (1986). Fisica 1. Moscú: Mir.
- Ramírez Regalado, V. M. (2005). Química II para Bachillerato General. México, DF.: Grupo Patria Cultural.
- Rodríguez, S. (1980). Técnica Química de Laboratorio (4 ed.). Madrid, España: Gustavo Gilli.
- Rugama Zeledón, V. R., Zamora Rugama, J. d., & Gutiérrez Valdivia, M. E. (2012). Validación de la unidad didáctica para la solución de problemas en el cálculo de área y volúmen de cuerpos sólidos formados por rotación en Décimo Grado de Educación secundaria en el segundo semestre del año escolar 2012. . Yalí: FAREM-EStelí.
- Saborío, M., & Amaya Picado, R. (2011). Programa de Estudio Educación Secundaria- Química de Décimo Grado. Ministerio de Educación, Departamento de Currículo. Managua: Proyecto PASEN.
- Torrez, D. N. (2013). Evaluación educativa. fortalecimiento de la calidad educativa en Nicaragua (pág. 20 a la 22). Managua, Nicaragua: Editorial Managua.
- Torrez, N. C. (2013). Diplomado Fortalecimiento De La Calidad Educativa En Nicaragua. Evaluación Educativa II Parte (pág. 20). Managua: Managua S.A.
- Vicea, R. M. (lunes de octubre de 2013). Cuadernos de educación y desarrollo. La diversidad en el aula como factor social, 5-6. Recuperado el lunes de Octubre de 2013, de <http://www.eumed.net/rev/ced/25/rmzv.htm>
- Zelaya Blandón, V., & Campanario, J. M. (2001). Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación de Profesorado. Recuperado el 19 de Mayo de 2014, de <http://www.aufop.org/publica/reifp/01v4n1.asp>.

## IX. ANEXOS

### Anexo 1. Encuesta realizada a los estudiantes.

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA  
UNAN-MANAGUA  
FACULTAD REGIONAL MULTIDISCIPLINARIA DE ESTELÍ  
FAREM-ESTELÍ  
ENCUESTA PARA ESTUDIANTES  
Instituto Rubén Sanabria Centeno**

**Práctica de laboratorio de Física y Química**

**Fecha:**

**Objetivo:** Recopilar información sobre cómo influye la utilización de prácticas de laboratorio de Física y Química en la enseñanza- aprendizaje de los y las estudiantes.

**Estimado estudiante, deseamos usted tenga mucho éxito en sus estudios, esperando que esté pasando un buen día y agradeciéndole por darnos un poco de su valioso tiempo, a continuación le presentamos una serie de preguntas las cuales necesitamos la respuesta con la mayor sinceridad posible:**

Marque con una **X** la respuesta que usted cree que es más conveniente:

1. Datos personales:

Rango de edad		Sexo	
De 14 a 18 años		Hombre	
De 18 a más		Mujer	

2. ¿Considera usted importante el estudio del área de Física en su vida?

Claro que sí	
No tiene ninguna importancia	

Si su respuesta es afirmativa proporcione una breve explicación:

3. ¿Para qué cree que sea importante?

• Para trabajar		• Aplicarlo en la vida diaria	
• Tener mayor conocimiento		• Todas las opciones anteriores	

4. ¿Considera usted importante el estudio del área de Química en su vida?

Claro que sí	
Considero que no	

Si su respuesta es afirmativa proporcione una breve explicación:

5. ¿Para qué cree que sea importante?

• Para trabajar		• Aplicarlo en la vida diaria	
• Tener mayor conocimiento		• Todas las opciones anteriores	

6. ¿Cómo le parece a usted la clase de Física?

• Regular		• Muy buena	
• Buena		• Excelente	

7. ¿Cómo le parece a usted la clase de Química?

• Regular		• Muy buena	
• Buena		• Excelente	

8. ¿Ha realizado usted algún tipo de práctica de Física?

Sí he realizado prácticas	
Nunca he realizado prácticas	

Si su respuesta es afirmativa mencione cuales:

9. ¿Ha realizado usted algún tipo de práctica de Química?

- Si \_\_\_\_\_
- No \_\_\_\_\_
- Si su respuesta es afirmativa mencione cuales:

10. ¿Le gusta a usted realizar prácticas de laboratorio de Física?

Sí		Poco	
No		Mucho	

11. ¿Le gusta a usted realizar prácticas de laboratorio de Química?

Sí		Poco	
No		Mucho	

12. ¿Actualmente el maestro que les imparte la clase de Física realiza prácticas de laboratorio?

Sí		Regularmente	
No		Algunas veces	

13. ¿Actualmente el maestro que les imparte la clase de Química realiza prácticas de laboratorio?

Sí		Regularmente	
----	--	--------------	--

No		Algunas veces	
----	--	---------------	--

14. ¿Cree que sean importantes las prácticas de laboratorio en la clase de Física?

Si	
No	

15. ¿Cree que sean importantes las prácticas de laboratorio en la clase de Química?

Si	
No	

16. ¿Considera usted que las prácticas de laboratorio influyan en su aprendizaje?

Si	
No	

Si la respuesta anterior es afirmativa, responda la siguiente pregunta:

17. ¿De qué manera cree que influyen?

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recuerdo mejor el contenido</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Es más fácil de comprender el contenido estudiado</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Relaciono más el contenido con mi vida diaria</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Las prácticas de laboratorio influyen de todas las opciones anteriores</li> </ul>	

18. ¿Cree usted que sea importante un laboratorio especializado de Física y Química en su centro de estudios?

Si	
No creo	

Si su respuesta anterior es afirmativa responda la siguiente pregunta:

19. ¿Para qué cree que sea importante?

Para reafirmar contenidos		Para hacer más atractiva la clase	
Para relacionar la teoría con la práctica		Todas las opciones son importantes	

**Anexo 2: Estudiantes respondiendo la encuesta.**



***Anexo 3. Entrevista realizada a los docentes de Física y Química de décimo grado.***

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA  
UNAN-MANAGUA  
FACULTAD REGIONAL MULTIDISCIPLINARIA DE ESTELÍ  
FAREM-ESTELÍ  
ENTREVISTA A DOCENTES  
Instituto Rubén Sanabria Centeno**

**Fecha:**

**Nombre:**

**Disciplina que imparte:**

**Objetivo:** Recopilar información para analizar las diferentes metodologías que utilizan los docentes para desarrollar prácticas de laboratorio.

**Estimado docente, deseamos usted tenga mucho éxito en su importante trabajo, esperando que esté pasando un buen día y agradeciéndole por darnos un poco de su valioso tiempo, a continuación le presentamos una serie de preguntas las cuales necesitamos la respuesta con la mayor sinceridad posible:**

**Por favor analice y explique con seguridad el siguiente cuestionario:**

1. ¿Considera usted como maestro que el programa de educación actual le proporciona las suficientes metodologías para realizar una práctica de laboratorio en su clase?
2. ¿Cree usted que es importante realizar prácticas de laboratorio constantemente en el aula de clase, por qué?
3. ¿Cree usted que sus estudiantes mejorarían su rendimiento académico si se realizaran constantemente prácticas de laboratorio?
4. ¿Realiza usted prácticas de laboratorio?
5. ¿Qué estrategias utiliza usted para realizar prácticas de laboratorio?
6. ¿Qué resultados ha obtenido de la aplicación de las estrategias?
7. ¿Le dificulta el no tener un laboratorio para realizar las prácticas?
8. ¿Cómo es el comportamiento de sus estudiantes al momento de realizar prácticas de laboratorio?
9. ¿Considera usted que sus estudiantes le dan importancia a las prácticas de laboratorio que usted realiza?
10. ¿Cree usted que el Ministerio de Educación está interesado en que todos los centros escolares tengan su propio laboratorio de Física y Química?
11. ¿Cómo cree que el MINED le puede dar solución a esta problemática que está presente en la mayoría de los centros de estudio de secundaria?
12. ¿Alguna vez ha realizado laboratorios de campo de física o de química?
13. ¿Qué le ha parecido la experiencia con los estudiantes?
14. ¿Cómo se comportan los estudiantes al momento de realizar los laboratorios de campo?
15. ¿Cree que obtengan un mejor aprendizaje los estudiantes al realizar laboratorios de campo?

**Anexo 4. Guía de observación utilizada en el aula de clases.**

**GUÍA DE OBSERVACIÓN EN EL AULA DE CLASES**

**Nombre del observador:** \_\_\_\_\_

**Nombre del centro:** \_\_\_\_\_

**Disciplina observada:** \_\_\_\_\_

**H/c:** \_\_\_\_\_

**N° de estudiantes:** \_\_\_\_\_

**Fecha:** \_\_\_\_\_

**Objetivo:** valorar como desarrollan las clases actualmente los docentes que imparten las clases de física y de química.

	<b>Excelente</b>	<b>Muy bueno</b>	<b>Regular</b>	<b>Debe mejorar</b>	<b>No observado</b>
<b>Inicio de la clase</b>					
1. Clima con el que inaugura la clase.					
2. Toma de contacto con el contenido de la clase.					
3. Interés de los alumnos por la clase.					
4. Respuesta del grupo ante la presentación del tema					
<b>Desarrollo de la clase</b>					
1. El tratamiento del contenido resulta claro, efectivo y ordenado.					
2. El contenido es adecuado al nivel de los alumnos.					
3. Los recursos resultan atractivos y adecuados.					
4. Las consignas son claras y facilitadora de la tarea.					

5. Las actividades son adecuadas con el objetivo de la clase.					
6. Las actividades permitieron la apropiación dl contenido.					
7. La relación entre la actividad y el tiempo asignado fue la adecuada.					
8. Los alumnos trabajan organizada y productivamente.					
9. El docente presenta variedad de recursos y de técnicas.					
10.El docente da la oportunidad para pensar y aprender de forma independiente.					
11.El docente integra más de una habilidad en cada actividad propuesta.					
12.El profesor está atento a los alumnos que presentan dificultad de aprendizaje.					
13.Comprueba que el alumno comprende las explicaciones.					
14.Estimula la participación de los alumnos, anima a que expresen sus opiniones, discuten, formulan preguntas,...					
15.Mantiene una buena relación con los alumnos.					
<b>Cierre de la clase</b>					
1. El docente realizo					

actividades de fijación.					
2. Se ha logrado una buena síntesis conceptual del tema trabajado					
3. El clima de la clase ha sido adecuado y distendido.					

### Opinión general y sugerencias

.....

.....

.....

### **Anexo 5. Plan didáctico para la realización de la primera práctica de laboratorio de Física propuesta.**

#### **Plan Didáctico: Elaboración de práctica de campo de física.**

**Fecha:** \_\_\_\_\_

**Dirigida por:** Roberto Carlos Zeledón, Frank Israel Maradiaga, Sergio Lahell amador.

**Lugar:** Instituto Rubén Sanabria Centeno

**Nivel:** décimo grado.

Hora	Objetivo	Actividad	Participantes	Observaciones
8:00 – 8:15 am	Crear confianza por parte de los facilitadores de la práctica con los estudiantes.	Presentación de los facilitadores de la actividad ante los estudiantes.	Profesor Facilitadores Estudiantes	En esta parte el profesor encargado de impartir la clase nos presentara de manera general ante los estudiantes, luego cada uno de nosotros nos

				presentaremos ante ellos.
8:15 – 8:25 am	Dar a conocer los estudiantes el contenido que desarrollaremos, el objetivo y nombre de la práctica que realizaremos.	Realizar una dinámica para relacionarnos más con los estudiantes. Los estudiantes anotaran en sus cuadernos el contenido a estudiar.	Facilitadores Estudiantes	En esta parte ocuparemos la pizarra como herramienta para desarrollar la clase.
8:25– 9:00 am	Desarrollar el contenido con las actividades sobre el cual se realizara la práctica.	Explicar más a fondo el contenido. Los estudiantes realizaran todas las actividades propuestas por nosotros	Facilitadores Estudiantes	Se reunirán en equipos de trabajo para leer y revisar una información facilitada por nosotros.
9:00– 9:10 am	Orientar la realización de la práctica y explicar detalladamente paso por paso como es que se realizara.	Se organizaran en grupo a los estudiantes.	Facilitadores y Estudiantes	Los estudiantes tendrán lugar a preguntar sus inquietudes

9:10 – 9:20 am	Supervisar grupo por grupo para verificar que se esté realizando la práctica paso por paso a como se orientó.	Preguntar a los equipos de trabajo si tienen dudas e inquietudes.	Facilitadores Estudiantes	
9:20- 9:30 am	Valorar la práctica y evaluarla para saber si se obtuvieron los resultados esperados.	Siempre en los mismos grupos resolver actividad orientada por nosotros	Facilitadores Estudiantes	
9:30- 9:40 pm	Evaluar toda la actividad y agradecer el tiempo brindado por los estudiantes.	Preguntaremos a los estudiantes que les parecieron la actividad y la práctica.	Facilitadores y estudiantes	En parte será muy dinámica e interactiva con los estudiantes, ellos darán sus puntos de vista.

**Anexo 6. 1er Práctica de laboratorio de Física propuesta.**

**Datos generales:**

**Nivel:** 10<sup>mo</sup> grado

**Disciplina:** Física

**Unidad:** VII Conservación de la Energía

**Contenido:** Energía

**Título de la práctica:** El agua un conductor energético.

**Objetivo:**

Demostrar mediante una actividad experimental como el agua puede ser un medio en el cual se transmite la energía eléctrica.

## Base teórica:

### Conductores Eléctricos

Son aquellos materiales que ofrecen poca resistencia al movimiento de carga eléctrica, son materiales cuya resistencia al paso de la electricidad es muy baja. Dicha resistencia, en general aumenta con la temperatura. Algunas sustancias presentan una conductividad anormal, como los semiconductores y los conductores de resistividad variable; estos últimos oponen una resistencia elevada para corrientes de cierta diferencia de potencial límite, pero su resistencia disminuye frente a diferencias de potencial más elevadas. (Espinoza Ferrusquilla, 2004)

Actividad	Materiales	Procedimiento	Observaciones
El agua un conductor energético.	3 Baterías 3 Trozos de alambre eléctrico. Una bombilla o bujía eléctrica con su zócalo. Un vaso con agua. Sal.	1- Armar un circuito en donde conectes dos alambres a ambos lados del zócalo de la bujía. 2- Conecta uno de esos alambres a una de las baterías y el otro al vaso con agua. 3- Conecta el alambre de la batería a otra batería diferente. 4- Saca otro alambre del otro extremo de la batería e introdúcelo en el vaso con agua. 5- Observa que ocurre. 6- Agrega sal al agua y observa que ocurre.	1. Explicarle a los estudiantes el concepto de circuito eléctrico y como se hace. 2. El docente guía a los estudiantes paso a paso en el procedimiento. 3. Los estudiantes deben tomar nota de lo ocurrido.

## Cuestionario:

1. ¿Qué ocurre al realizar los primeros cuatro procedimientos?
2. ¿Qué pasa cuando se le agrega sal al vaso con agua?
3. ¿Por qué cree usted que ocurre este fenómeno?
4. ¿A qué se debe que el agua sea un conductor energético?

## Conclusiones:

Anote sus propias conclusiones y luego investiga el contenido para comparar los resultados.

**Bibliografía:**

Espinoza Ferrusquilla, J. Á. (2004). Diccionario IBALPE Enciclopédico. Mazatlán, Sinaloa, México: D.R. IBALPE INTERNACIONAL DE EDICIONES, S.A. DE C.V.

**Anexo 7. Plan didáctico para la realización de la segunda práctica de laboratorio de Física.**

**Plan Didáctico: Elaboración de práctica de campo de química.**

**Fecha:** \_\_\_\_\_

**Dirigida por:** Roberto Carlos Zeledón, Frank Israel Maradiaga, Sergio Lahell amador.

**Lugar:** Instituto Rubén Sanabria Centeno  
Sección de clase de décimo grado.

Hora	Objetivo	Actividad	Participantes	Observaciones
8:00 – 8:15 am	Crear confianza por parte de los facilitadores de la práctica con los estudiantes.	Presentación de los facilitadores de la actividad ante los estudiantes.	Profesor Facilitadores Estudiantes	En esta parte el profesor encargado de impartir la clase nos presentara de manera general ante los estudiantes, luego cada uno de nosotros nos presentaremos ante ellos.
8:15 – 8:25 am	Dar a conocer los estudiantes el contenido que desarrollaremos, el objetivo y nombre de la práctica que realizaremos.	Realizar una reflexión y comentarla con los estudiantes para relacionarnos más con los ellos. Los estudiantes anotaran en sus cuadernos el contenido a estudiar.	Facilitadores Estudiantes	En esta parte ocuparemos la pizarra como herramienta para desarrollar la clase.
8:25–	Desarrollar el	Explicar más a	Facilitadores	

9:00 am	contenido con las actividades sobre el cual se realizara la práctica.	fondo el contenido. Los estudiantes realizaran todas las actividades propuestas por nosotros	Estudiantes	Se reunirán en equipos de trabajo para leer y revisar una información facilitada por nosotros.
9:00–9:10 am	Orientar la realización de la práctica y explicar detalladamente paso por paso como es que se realizara.	Se organizaran en grupo a los estudiantes.	Facilitadores y estudiantes	Los estudiantes tendrán lugar a preguntar sus inquietudes
9:10 – 9:20 am	Supervisar grupo por grupo para verificar que se esté realizando la práctica paso por paso a como se orientó.	Preguntar a los equipos de trabajo si tienen dudas e inquietudes.	Facilitadores Estudiantes	Tener cuidado con los estudiantes ya que en esta práctica utilizaremos fuego.
9:20-9:30 am	Valorar la práctica y evaluarla para saber si se obtuvieron los resultados esperados.	Siempre en los mismos grupos resolver actividad orientada por nosotros	Facilitadores Estudiantes	
9:30-9:40 am	Evaluar toda la actividad y agradecer el tiempo brindado por los estudiantes.	Preguntaremos a los estudiantes que les parecieron la actividad y la práctica.	Facilitadores y estudiantes	En parte será muy dinámica e interactiva con los estudiantes, ellos darán sus puntos de vista.

## Anexo 8. 2da Práctica de laboratorio de Física propuesta.

### Datos generales:

**Nivel:** 10<sup>mo</sup> grado

**Disciplina:** Física

**Unidad:** VI Estática de los sólidos.

**Contenido:** Centro de gravedad.

**Título de la práctica:** El centro de gravedad.

### Objetivo:

Comprobar mediante una actividad experimental el centro de gravedad de cuerpos apoyados o suspendidos.

### Base teórica:

Se le conoce como centro de gravedad al punto de aplicación de la resultante de la fuerza de gravedad que la tierra ejerce sobre todas y cada una de las partículas de que se encuentra constituido un cuerpo.

El centro de gravedad de un cuerpo es el punto respecto al cual las fuerzas que la gravedad ejerce sobre los diferentes puntos materiales que constituyen el cuerpo producen un momento resultante nulo.

El centro de gravedad de un cuerpo no corresponde necesariamente a un punto material del cuerpo. Así el centro de gravedad de una fuerza hueca está situado en el centro de la esfera que, obviamente, no pertenece al cuerpo. (Espinoza Ferrusquilla, 2004)

Actividad	Materiales	Procedimiento	Observaciones
El centro de gravedad.	2 vasos. Un encendedor. Una aguja. Una vela o candela.  Una regla. Una mesa o escritorio. Una tenaza.	1. Colocamos los dos vasos boca abajo sobre el escritorio (los vasos deben de ser iguales). 2. Cortamos la candela por sus dos extremos de manera que la podamos encender por los dos extremos. 3. Medimos la candela de manera de encontrar la mitad o el centro.	1. Explicarle a los estudiantes el concepto de centro de gravedad. 2. El docente guía a los estudiantes paso a paso en el procedimiento. 3. Tener

		4. Calentamos la aguja y la introducimos por la mitad de la candela. 5. Colocamos la aguja sobre los dos vasos de manera que la candela al estar suspendida quede en equilibrio 6. Encendemos uno de los extremos de la candela. 7. Rápidamente encendemos el otro extremo de la candela.	cuidado con los estudiantes al momento de usar el encendedor, calentar la aguja y encender la candela. 4. Los estudiantes deben tomar nota de lo ocurrido.
--	--	--	---

### Cuestionario:

1. ¿Qué ocurre al realizar los primeros seis procedimientos?
2. ¿Qué pasa cuando encendemos por un extremo la candela?
3. ¿Qué sucede al encender el otro extremo de la candela?
4. ¿Por qué cree usted que ocurre este fenómeno?

### Conclusiones:

Anote sus propias conclusiones y luego investiga el contenido para comparar los resultados.

### Bibliografía:

Espinoza Ferrusquilla, J. Á. (2004). Diccionario IBALPE Enciclopédico. Mazatlán, Sinaloa, México: D.R. IBALPE INTERNACIONAL DE EDICIONES, S.A. DE C.V.

### Anexo 9. Plan didáctico para la realización de la primera práctica de laboratorio de Química propuesta.

Hora	Objetivo	Actividad	Participantes	Observaciones
11:00 – 11:15 am	Crear confianza por parte de los facilitadores de la práctica con los estudiantes.	Presentación de los facilitadores de la actividad ante los estudiantes.	Profesor Facilitadores Estudiantes	En esta parte el profesor encargado de impartir la clase nos presentara de manera general ante los estudiantes, luego cada uno de nosotros nos presentaremos

				ante ellos.
11:15 – 11:25 am	Dar a conocer los estudiantes el contenido que desarrollaremos, el objetivo y nombre de la práctica que realizaremos.	Realizar una dinámica para relacionarnos más con los estudiantes. Los estudiantes anotaran en sus cuadernos el contenido a estudiar.	Facilitadores Estudiantes	En esta parte ocuparemos la pizarra como herramienta para desarrollar la clase.
11:25– 12:00 pm	Desarrollar el contenido con las actividades sobre el cual se realizara la práctica.	Explicar más a fondo el contenido. Los estudiantes realizaran todas las actividades propuestas por nosotros	Facilitadores Estudiantes	Se reunirán en equipos de trabajo para leer y revisar una información facilitada por nosotros.
12:00– 12:10 pm	Orientar la realización de la práctica y explicar detalladamente paso por paso como es que se realizara.	Se organizaran en grupo a los estudiantes.	Facilitadores y Estudiantes	Los estudiantes tendrán lugar a preguntar sus inquietudes
12:10 – 12:20 pm	Supervisar grupo por grupo para verificar que se esté realizando la práctica paso por paso a como se orientó.	Preguntar a los equipos de trabajo si tienen dudas e inquietudes.	Facilitadores Estudiantes	Tener mucho cuidado con los estudiantes al momento de realizar la práctica.
12:20- 12:30 pm	Valorar la práctica y evaluarla para saber si se obtuvieron los resultados esperados.	Siempre en los mismos grupos resolver actividad orientada por nosotros	Facilitadores Estudiantes	
12:30- 12:40 pm	Evaluar toda la actividad y agradecer el tiempo brindado por los	Preguntaremos a los estudiantes que les parecieron la actividad y la	Facilitadores y estudiantes	En parte será muy dinámica e interactiva con los estudiantes, ellos darán sus

	estudiantes.	práctica.		puntos de vista.
--	--------------	-----------	--	------------------

## Anexo 10. 1er práctica de laboratorio de Química propuesta.

### Datos generales:

**Nivel:** 10<sup>mo</sup> grado

**Disciplina:** Química

**Unidad:** IV Las soluciones.

**Contenido:** pruebas de soluciones.

**Título de la práctica:** la leche y los colores.

**Objetivo:** Demostrar mediante una actividad experimental como se dan las pruebas de solubilidad.

### Base teórica:

Las pruebas de solubilidad pueden identificar diferentes compuestos y sustancias contenidas en un compuesto desconocido. Por lo general, un técnico solo necesita una pequeña cantidad de la sustancia de prueba en los ensayos de solubilidad. Este análisis también determina si la sustancia a analizarse es un ácido débil, una base fuerte, un compuesto neutro o un ácido fuerte.

Hay varios métodos y procedimientos para analizar la solubilidad, dependiendo de los elementos contenidos en el compuesto desconocido. (Miller & Agustine, 1977).

Actividad	Materiales	Procedimiento	Observaciones
La leche y los colores.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ½ litro de leche.</li> <li>2. Colorantes para alimentos.</li> <li>3. Jabón líquido.</li> <li>4. Recipiente de cocina preferiblemente transparente.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Colocar el ½ de leche dentro del recipiente.</li> <li>2. Sin agitar la leche agrega colorante por colorante a la leche, (entre más colorantes mejor).</li> <li>3. Arroja una gota de jabón líquido en la leche.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Explicar a los estudiantes sobre el concepto de las pruebas de solubilidad y la importancia de las mismas.</li> <li>2. Guiar a los estudiantes paso a paso en el procedimiento.</li> <li>3. Los alumnos</li> </ol>

		4. Observa que ocurre.	deberán tomar nota de lo que observan en el experimento.
--	--	------------------------	--

**Cuestionario:**

1. ¿Qué ocurre al agregar los colorantes a la leche?
2. ¿por qué cree que ocurre eso?
3. ¿Qué ocurre al arrojar la gota de jabón líquido a la leche?
4. ¿A qué se debe este fenómeno?
5. ¿Cuál es la diferencia entre la combinación de la leche y la combinación con el agua?

**Conclusiones:**

Anota tus propias conclusiones y en tu hogar investiga el contenido para que compares resultados.

**Bibliografía:**

Miller, G. H., & Agustine, F. B. (1977). Química Elemental. New York, Estados Unidos: TEC-CIEN.

**Anexo 11. Plan didáctico para la realización de la segunda práctica de laboratorio de Química.**

**Plan Didáctico:** Elaboración de práctica de campo de química.

**Fecha:** \_\_\_\_\_

**Dirigida por:** Roberto Carlos Zeledón, Frank Israel Maradiaga, Sergio Lahell amador.

**Lugar:** Instituto Rubén Sanabria Centeno  
Sección de clase de décimo grado.

Hora	Objetivo	Actividad	Participantes	Observaciones
11:00 – 11:15 am	Crear confianza por parte de los facilitadores de la práctica con los estudiantes.	Presentación de los facilitadores de la actividad ante los estudiantes.	Profesor Facilitadores Estudiantes	En esta parte el profesor encargado de impartir la clase nos presentara de manera general ante los estudiantes, luego cada uno de nosotros nos presentaremos

				ante ellos.
11:15 – 11:25 am	Dar a conocer los estudiantes el contenido que desarrollaremos, el objetivo y nombre de la práctica que realizaremos.	Realizar una dinámica para relacionarnos más con los estudiantes. Los estudiantes anotaran en sus cuadernos el contenido a estudiar.	Facilitadores Estudiantes	En esta parte ocuparemos la pizarra como herramienta para desarrollar la clase.
11:25– 12:00 pm	Desarrollar el contenido con las actividades sobre el cual se realizara la práctica.	Explicar más a fondo el contenido. Los estudiantes realizaran todas las actividades propuestas por nosotros	Facilitadores Estudiantes	Se reunirán en equipos de trabajo para leer y revisar una información facilitada por nosotros.
12:00– 12:10 pm	Orientar la realización de la práctica y explicar detalladamente paso por paso como es que se realizara.	Se organizaran en grupo a los estudiantes.	Facilitadores y estudiantes	Los estudiantes tendrán lugar a preguntar sus inquietudes
12:10 – 12:20 pm	Supervisar grupo por grupo para verificar que se esté realizando la práctica paso por paso a como se orientó.	Preguntar a los equipos de trabajo si tienen dudas e inquietudes.	Facilitadores Estudiantes	Tener mucho cuidado con los estudiantes al momento de realizar la práctica.
12:20- 12:30 pm	Valorar la práctica y evaluarla para saber si se obtuvieron los resultados esperados.	Siempre en los mismos grupos resolver actividad orientada por nosotros	Facilitadores Estudiantes	
12:30- 12:40 pm	Evaluar toda la actividad y agradecer el tiempo brindado por los	Preguntaremos a los estudiantes que les parecieron la actividad y la	Facilitadores y estudiantes	En parte será muy dinámica e interactiva con los estudiantes, ellos darán sus

	estudiantes.	práctica.		puntos de vista.
--	--------------	-----------	--	------------------

## Anexo 12. 2da práctica de laboratorio de Química propuesta.

### Datos generales:

**Nivel:** 10<sup>mo</sup> grado

**Disciplina:** Química

**Unidad:** VIII Compuestos orgánicos oxigenados y nitrogenados.

**Contenido:** Alcoholes

**Título de la práctica:** El alcohol un peligroso explosivo.

### Objetivo:

Demostrar mediante una actividad experimental que el alcohol es una sustancia peligrosa cuando se combina con algunos tipos de elementos.

### Base teórica:

Los alcoholes son compuestos orgánicos formados a partir de los hidrocarburos mediante la sustitución de uno o más grupos hidroxilos por un número igual de átomos de hidrógeno. El termino también se hace extensivo a diversos productos sustituidos que tienen carácter neutro y que contiene uno o más grupos alcoholes. El alcohol al ser un hidrocarburo derivado del petróleo o producto de fermentación de materia orgánica, tiene la propiedad de ser un combustible altamente reactivo cuando se combina con un halógeno (Miller & Agustine, 1977).

Actividad	Materiales	Procedimiento	Observaciones
El alcohol un peligroso explosivo.	Una botella de plástico de 2lts.  Una pastilla de cloro o DPD.  100ml de alcohol al 75 o 100%.  Guantes de hule o plásticos.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ponerse los guantes en las manos de manera que estas estén protegidas.</li> <li>2. Triturar la pastilla de cloro con las manos de manera que esta quede bien pulverizada.</li> <li>3. Introducir la pastilla pulverizada en la botella.</li> </ol>	<p>Toma en cuenta que el lugar donde se debe realizar este experimento debe de ser amplio o campo abierto. Define una ruta para llegar a un lugar seguro. Al momento de agitar la botella, ponla lo más rápido</p>

		<p>4. Introduce el alcohol en la botella la cual contiene el polvo de la pastilla de cloro.</p> <p>5. Tapa bien la botella, agítala durante 5 segundos y ponla en el suelo de manera que quede firme.</p>	<p>posible y “corre” hacia el lugar que tienes destinado.</p>
--	--	---	---

### **Cuestionario:**

- ¿Qué pasa al momento de pulverizar la pastilla?
- ¿Qué ocurre al momento de combinar el alcohol con la pastilla de cloro pulverizada?
- ¿Por qué cree que ocurre este fenómeno?
- ¿Qué tipo de reacción realizan estos fenómenos?

### **Conclusiones:**

Anota tus propias conclusiones e investiga el contenido en tu hogar y compara resultados.

### **Bibliografía:**

Miller, G. H., & Agustine, F. B. (1977). Química Elemental. New York, Estados Unidos: TEC-CIEN.

**Anexo 13. Foto de validación de una de las prácticas de laboratorio antes de ponerla en marcha.**



**Anexo 14. Estudiantes organizados en grupos resolviendo una de las guías de laboratorio**



**Anexo 15. Docentes ayudando a los estudiantes a realizar las prácticas de laboratorio.**



## **Anexo 16. Contenidos utilizados en las prácticas de laboratorio propuestas.**

**A continuación se presentan algunos contenidos a trabajar en las prácticas de campo obtenidas de los programas de estudio de Física y Química de décimo grado realizados por (Meynard Alvarado, 2011):**

### **FÍSICA 10<sup>MO</sup> GRADO:**

#### **VI UNIDAD: Estática de sólidos.**

##### **Centro de gravedad.**

El centro de gravedad de un sistema de puntos materiales (o un sólido) es el punto del espacio en el que se considera que está aplicado el peso. Es un punto único, independiente de la posición y orientación del sólido. (Meynard, 2007)

El centro de gravedad de un cuerpo no corresponde necesariamente a un punto material del cuerpo. Así el centro de gravedad de una fuerza hueca está situado en el centro de la esfera que, obviamente, no pertenece al cuerpo. (Espinoza Ferrusquilla, 2004)

#### **VII UNIDAD: Conservación de la energía.**

##### **Energía.**

“La energía no se crea ni se destruye, solo se transforma”.

La energía como menciona Meynard, (2007); es la propiedad que tienen los cuerpos de realizar un trabajo, modificando o influyendo a otro cuerpo. De acuerdo con las formas que adopte la energía, (que es una sola) puede producir diferentes efectos o trabajos. Veamos algunas de ellas:

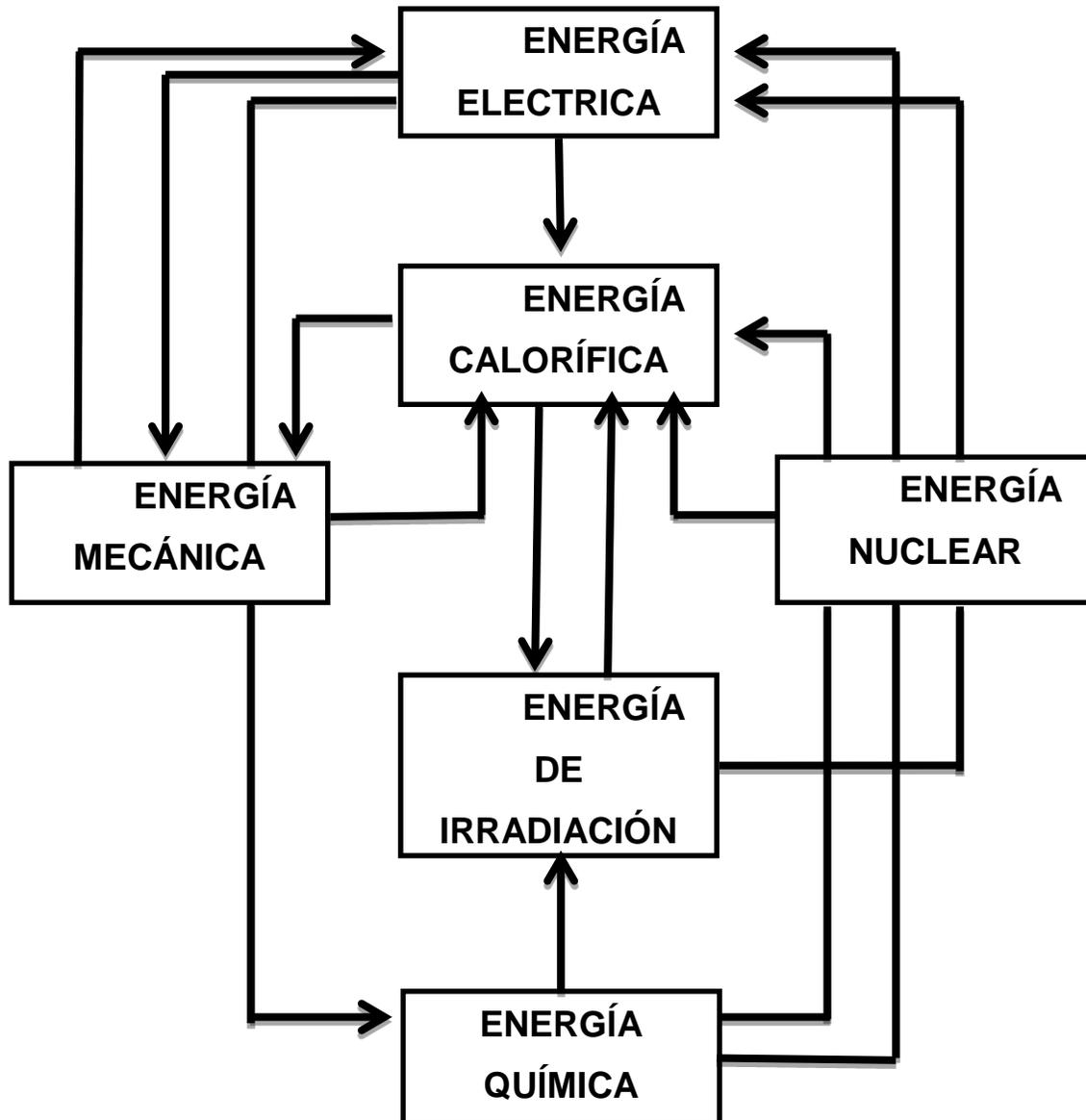
**Energía potencial:** es la energía acumulada que poseen todos los cuerpos cuando están en reposo. Por ejemplo, el cuerpo de los seres humanos posee energía potencial cuando están sentados.

**Energía cinética:** es la energía que emplea un cuerpo en movimiento y produce un trabajo. Por ejemplo cuando un ser humano está corriendo realiza un trabajo y emplea energía cinética.

Según Bennet,(1977), la energía puede tener seis formas diferentes, y cada una de ellas puede transformarse en cualquiera de las otras, como lo indica el siguiente esquema:

### Conductores Eléctricos

Esquema 1: Formas de transformación de la energía



Son aquellos materiales que ofrecen poca resistencia al movimiento de carga eléctrica, son materiales cuya resistencia al paso de la electricidad es muy baja. Dicha resistencia, en general aumenta con la temperatura. Algunas sustancias presentan una conductividad anormal, como los semiconductores y los conductores de resistividad variable; estos últimos oponen una resistencia elevada para corrientes

de cierta diferencia de potencial límite, pero su resistencia disminuye frente a diferencias de potencial más elevadas. (Espinoza Ferrusquilla, 2004)

**A continuación se presentan los contenidos a trabajar en el área de Química.**

#### **IV UNIDAD: Las soluciones.**

##### **Soluciones**

Son mezclas de un sólido, de un líquido o de un gas con un líquido. Al líquido se lo llama disolvente y al otro componente, soluto. (Espinoza Ferrusquilla, 2004)

##### **Características de las soluciones**

- Sus componentes no pueden separarse por métodos físicos simples como decantación, filtración, centrifugación, etc.
- Sus componentes solo pueden separarse por destilación, cristalización, cromatografía.
- Los componentes de una solución son solutos y solvente.
- En una disolución, tanto el soluto como el solvente interactúan a nivel de sus componentes más pequeños (moléculas, iones). Esto explica el carácter homogéneo de las soluciones y la imposibilidad de separar sus componentes por métodos mecánicos. (González García, Naméndiz Rodríguez, & Tapia Aguirre, 2012)

La **solubilidad** es un parámetro termodinámico muy importante. Se define en términos cuantitativos como la concentración de soluto de una disolución saturada a una determinada temperatura, y en términos cualitativos como la interacción espontánea de dos o más sustancias para formar una dispersión molecular homogénea. (Hill & Kolb, 1999)

Según Hill & Kolb, (1999) proponen las siguientes definiciones para dar a conocer como es que se da la solubilidad en algunos tipos de materia, las cuales se presentan a continuación:

**Solubilidad en Agua.** Como el agua es un compuesto polar es un mal disolvente de los hidrocarburos. Los enlaces oleofinicos y acetilénicos o estructuras bencenoides, modifican muy poco la polaridad, por lo que los hidrocarburos insaturados y

aromáticos no difieren mucho de las parafinas en su solubilidad en agua. La introducción de átomos de halógenos no altera notablemente la polaridad, pero aumenta el peso molecular y por esta razón disminuye la solubilidad en agua.

**Solubilidad en ácido clorhídrico.** Las aminas alifáticas primarias, secundarias y terciarias forman sales (compuestos polares), con el ácido clorhídrico diluido. De aquí que las aminas alifáticas sean fácilmente solubles en ácido clorhídrico diluido. Las arilalquilaminas que contienen tan solo un grupo arilo, son solubles. Las amidas disustituidas son solubles en ácido clorhídrico.

**Solubilidad en soluciones diluidas de hidróxido de sodio y bicarbonato de sodio.** Los ácidos carboxílicos, ácidos sulfónicos, ácido sulfínicos, fenoles, algunos enoles, imidas, compuestos nitroprimarios, secundarios y terciarios derivados del arilsulfonilo de las aminas primarias, arilsulfonamidas sin sustituir, oximas, tiofenoles y muchos otros tipos de compuestos menos familiares, son solubles en soluciones diluidas de hidróxido de sodio. Solo los tres primeros grupos funcionales son solubles en soluciones diluidas de bicarbonato de sodio.

**Solubilidad en ácido sulfúrico concentrado y frío.** Éste disolvente se usa para compuestos neutros insolubles en agua, que no contienen más elementos que de carbono, hidrógeno y oxígeno. Si el compuesto es insaturado, se sulfona fácilmente y si posee un grupo funcional con oxígeno, se disolverá en ácido sulfúrico concentrado y frío.

Frecuentemente la disolución en ácido sulfúrico, va acompañada de una reacción tal como la sulfonación, polimerización, deshidratación o adición del ácido sulfúrico a enlaces oleofinicos o acetilénicos.

➤ **Pruebas de solubilidad.**

Las pruebas de solubilidad pueden identificar diferentes compuestos y sustancias contenidas en un compuesto desconocido. Por lo general, un técnico solo necesita una pequeña cantidad de la sustancia de prueba en los ensayos de solubilidad. Este análisis también determina si la sustancia a analizarse es un ácido débil, una base fuerte, un compuesto neutro o un ácido fuerte.

Hay varios métodos y procedimientos para analizar la solubilidad, dependiendo de los elementos contenidos en el compuesto desconocido. (Miller & Agustine, 1977).

## **VIII UNIDAD: Compuestos orgánicos oxigenados y nitrogenados.**

### **Alcoholes.**

Los alcoholes son compuestos orgánicos formados a partir de los hidrocarburos mediante la sustitución de uno o más grupos hidroxilos por un número igual de átomos de hidrógeno. El termino también se hace extensivo a diversos productos sustituidos que tienen carácter neutro y que contienen uno o más grupos alcoholes. El alcohol al ser un hidrocarburo derivado del petróleo o producto de fermentación de materia orgánica, tiene la propiedad de ser un combustible altamente reactivo cuando se combina con un halógeno (Miller & Agustine, 1977).

Martínez & Rodríguez Páez, (2004) mencionan que los alcoholes son compuestos orgánicos en los que un átomo de H ha sido sustituido por un grupo -OH. En función del C donde se encuentra el grupo -OH se clasifican en alcoholes PRIMARIOS, SECUNDARIOS o TERCARIOS.

Si el grupo funcional principal de una cadena es el grupo alcohol (-OH) se nombra la cadena principal con el sufijo -OL y el número del C correspondiente (para distinguir los isómeros de posición). En caso de no ser la función principal se utiliza el nombre HIDROXI delante de la cadena principal. El alcohol derivado del benceno tiene un nombre especial: FENOL. El metanol es conocido desde muy antiguo como FORMOL.

Según Espinoza Ferrusquilla, (2004) menciona que el alcohol funciona como disolvente de sustancias colorantes, y de sustancias olorosas utilizadas en perfumería.