



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN, HUMANAS Y TECNOLOGÍAS**

**CARRERA DE BIOLOGÍA, QUÍMICA Y LABORATORIO**

**TÍTULO DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN**

**“LA ACTIVIDAD EXPERIMENTAL COMO ESTRATEGIA DE APRENDIZAJE ACTIVO DE QUÍMICA CON ESTUDIANTES DE PRIMERO B.G.U. DE LA UNIDAD EDUCATIVA CAPITÁN EDMUNDO CHIRIBOGA PERIODO SEPTIEMBRE 2019-MARZO 2020”**

**Trabajo presentado como requisito previo a la obtención del Título de Licenciado en Ciencias de la Educación, Profesora de Biología, Química y Laboratorio.**

**AUTOR(ES):**

**Paucar Bastidas Lizbeth Katherine**

**TUTOR(ES):**

**MsC. Elena Patricia Urquizo Cruz**

**Riobamba – Ecuador**

**2020**



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN, HUMANAS Y TECNOLOGÍAS**  
**PÁGINA DE REVISIÓN DEL TRIBUNAL**

Los miembros del tribunal del proyecto de investigación de título:

**“LA ACTIVIDAD EXPERIMENTAL COMO ESTRATEGIA DE APRENDIZAJE ACTIVO DE QUÍMICA CON ESTUDIANTES DE PRIMERO B.G.U DE LA UNIDAD EDUCATIVA CAPITÁN EDMUNDO CHIRIBOGA PERIODO SEPTIEMBRE 2019-MARZO 2020”** presentado por: **Paucar Bastidas Lizbeth Katherine** y dirigido por la Msc. **Elena Urquizo**. Proyecto de investigación con fines de graduación escrito en el cual se ha constatado el cumplimiento de las observaciones realizadas, remite el presente para el uso y custodia en la biblioteca de la Facultad de Ciencias de la Educación, Humanas y Tecnologías de la UNACH. Para constancia de lo expuesto firman:

**MIEMBROS DEL TRIBUNAL**

Dra. Monserrat Orrego

**MIEMBRO**

  
.....

**FIRMA**

Mgs. Luis Carrillo

**MIEMBRO**

  
.....

**FIRMA**

Mgs. Urquizo Cruz Elena

**TUTORA**

  
.....

**FIRMA**

## **DECLARACIÓN EXPRESA DE TUTORÍAS**

En calidad de tutor del tema de investigación: **“LA ACTIVIDAD EXPERIMENTAL COMO ESTRATEGIA DE APRENDIZAJE ACTIVO DE QUÍMICA CON ESTUDIANTES DE PRIMERO B.G.U DE LA UNIDAD EDUCATIVA CAPITÁN EDMUNDO CHIRIBOGA PERIODO SEPTIEMBRE 2019-MARZO 2020”**. Realizado por la Srta. Paucar Bastidas Lizbeth Katherine, para optar por el título de Licenciada en Ciencias de la Educación, profesora de Biología, Química y Laboratorio, considero que reúnen los requisitos y méritos suficientes para ser sustentada públicamente y evaluada por el jurado examinador se designe.

Riobamba, 2 de septiembre del 2020



---

Elena Patricia Urquizo Cruz

C.I. 0603140286

**TUTOR**

## CERTIFICACIÓN

Que, **PAUCAR BASTIDAS LIZBETH KATHERINE** con CC: **01804911269**, estudiante de la Carrera de **BIOLOGÍA, QUÍMICA Y LABORATORIO**, Facultad de **CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN, HUMANAS Y TECNOLOGÍAS**; ha trabajado bajo mi tutoría el trabajo de investigación titulado **“LA ACTIVIDAD EXPERIMENTAL COMO ESTRATEGIA DE APRENDIZAJE ACTIVO DE QUÍMICA CON ESTUDIANTES DE PRIMERO B.G.U DE LA UNIDAD EDUCATIVA CAPITÁN EDMUNDO CHIRIBOGA PERIODO SEPTIEMBRE 2019-MARZO 2020”**, que corresponde al dominio científico **DESARROLLO SOCIOECONÓMICO Y EDUCATIVO PARA EL FORTALECIMIENTO DE LA INSTITUCIONALIDAD DEMOCRÁTICA Y CIUDADANA** y alineado a la línea de investigación **EDUCACIÓN SUPERIOR Y FORMACIÓN PROFESIONAL**, cumple con el **11%** reportado en el sistema Anti plagio URKUND, porcentaje aceptado de acuerdo a la reglamentación institucional, por consiguiente autorizo continuar con el proceso.

Riobamba, 2 de septiembre del 2020



---

Elena Patricia Urquizo Cruz

**TUTOR**

## **AUTORÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

El trabajo de investigación que ostento como proyecto de grado, previo a la obtención del título de Licenciada en CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN, PROFESORA DE BIOLOGÍA, QUÍMICA Y LABORATORIO, es original y basado en el proceso de investigación, previamente establecido por la Facultad de Ciencias de la Educación, Humanas y Tecnologías.

En tal virtud los fundamentos teóricos, científicos y resultados obtenidos que se exponen en este proyecto de graduación, pertenecen exclusivamente a: **Paucar Bastidas Lizbeth Katherine**, con la ayuda de la tutora: Msc. **Elena Urquiza**; y el patrimonio intelectual de la misma Universidad Nacional de Chimborazo.



---

**Paucar Bastidas Lizbeth Katherine**

C.I. 1804911269

## AGRADECIMIENTO

*Agradezco a Dios por brindarme su infinita sabiduría, por ayudarme en toda adversidad y acompañarme a lo largo de esta carrera. A mis padres que en todo momento se mantuvieron dándome apoyo moral y económico con la esperanza de un día verme llegar a donde estoy hoy. A mis docentes de la Universidad Nacional de Chimborazo que me brindaron los mejores y enriquecedores conocimientos para mi profesión; en especial a la Msc. Elenita Urquiza quien fue mi mentora durante todos estos años de carrera universitaria y un gran ejemplo a seguir. También a mis tíos que permanentemente confiaron en mí y mis capacidades.*



---

Paucar Bastidas Lizbeth Katherine

## DEDICATORIA

*Dedico este trabajo de investigación a Dios porque sin su ayuda no habría sido posible llegar hasta este momento de mi vida. A mis padres José Paucar y Mariana Bastida, y hermanos Johanna, Bryan y Damaris quienes son la fuerza para seguir en esta carrera. A mi docente Msc. Elenita Urquizo quién me permitió ser partícipe en este gran proyecto y me guio hasta los últimos momentos de mi carrera universitaria. Finalmente, a mis amigos Jazmín y Cristian quienes me han acompañado y apoyado durante todos los semestres e incluso hasta el final en esta investigación.*



---

Paucar Bastidas Lizbeth Katherine

## ÍNDICE DE CONTENIDO

AGRADECIMIENTO.....	VI
DEDICATORIA.....	VII
ÍNDICE DE CONTENIDO.....	VIII
ÍNDICE DE TABLAS .....	XII
ÍNDICE DE GRÁFICOS .....	XIII
RESUMEN.....	XIV
ABSTRACT .....	XV
INTRODUCCIÓN .....	1
CAPÍTULO 1 .....	3
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	3
1.1 PROBLEMA .....	3
1.2 JUSTIFICACIÓN.....	5
1.3 OBJETIVOS.....	6
1.3.1 OBJETIVO GENERAL.....	6
1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	6
CAPÍTULO II .....	7
2. ESTADO DEL ARTE RELACIONADO A LA TEMÁTICA O MARCO TEÓRICO.....	7
2.1 El Aprendizaje .....	7
2.2 Estrategias de Aprendizaje .....	7
2.2.1 Estrategias de Aprendizaje de las Ciencias .....	8
2.3 La Química .....	9
2.3.1 La Química como Ciencia Experimental.....	9
2.3.2 La Enseñanza-Aprendizaje de la Química.....	10
2.3.3 Aprendizaje significativo de la Química .....	10



2.3.3.1 Ventajas de aprendizaje significativo: .....	11
2.3.4 Dificultades de Aprendizaje de la Química .....	11
2.3.5 Actitudes Hacia el Aprendizaje de la Química.....	13
2.3.6 Factores que Influyen en el Aprendizaje de la Química.....	13
2.3.7 Importancia del aprendizaje de la Química como Ciencia Experimental en el Bachillerato.	14
2.4 Aprendizaje Activo.....	15
2.4.1 Estrategias para el Aprendizaje Activo de Química.....	16
2.4.2 Características del Aprendizaje Activo .....	16
2.4.3 Beneficios del Aprendizaje Activo.....	17
2.5 La Actividad experimental .....	17
2.5.1 Desarrollo de habilidades con la actividad experimental .....	18
2.5.2 Cambios actitudinales con la actividad experimental.....	19
2.5.3 Importancia de la Actividad Experimental Para el Aprendizaje de Química.....	19
CAPÍTULO III .....	21
3. METODOLOGÍA.....	21
4. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....	21
4.2 TIPO DE INVESTIGACIÓN .....	21
4.3 NIVEL DE INVESTIGACIÓN .....	21
4.4 MÉTODO DE INVESTIGACIÓN.....	21
4.5 POBLACIÓN DE ESTUDIO.....	22
4.6 TAMAÑO DE LA MUESTRA .....	22
4.7 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS .....	22
4.7.1 TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN .....	22
4.7.2 INSTRUMENTOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	22
4.7.3 TÉCNICAS PARA EL PROCESAMIENTO DE DATOS .....	23

CAPÍTULO IV .....	24
5. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS.....	24
5.1 ÍTEMS GRADO DE ACTITUD HACIA EL APRENDIZAJE DE QUÍMICA .....	24
5.2 INDAGACIÓN: IMPORTANCIA DE ACTIVIDAD EXPERIMENTAL EN EL APRENDIZAJE DE LA QUÍMICA .....	38
5.3 PROPUESTA DE ACTIVIDADES EXPERIMENTALES PARA EL APRENDIZAJE ACTIVO DE LA QUÍMICA.....	40
5.4 ÍTEMS CON LOS CAMBIOS ACTITUDINALES ALCANZADOS .....	42
CAPÍTULO V .....	44
6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	44
6.1 CONCLUSIONES.....	44
6.2 RECOMENDACIONES .....	45
7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	46
8. ANEXOS .....	50
8.1 Anexo 1: Encuesta para Analizar la Aplicación de las Actividades Experimentales en el Aprendizaje de Química.....	50
8.2 Anexo 2: Guías de Trabajo Experimental .....	51
8.2.1 Guía de trabajo experimental 1: la materia y sus propiedades .....	51
8.2.2 Guía de Trabajo Experimental 2: Propiedades de los Compuestos en Base al Tipo de Enlace Químico.....	55
8.2.3 Guía de Trabajo Experimental 3: Reacciones de Doble Desplazamiento – Reacciones de Precipitación	59
8.3 Anexo 3: Evaluaciones para Medir el Logro de Aprendizajes Antes y Después de la Actividad Experimental .....	62
8.3.1 Prueba 1: Propiedades de la Materia .....	62
8.3.2 Prueba 2: Propiedades de los Compuestos en Base al Tipo de Enlace Químico.....	64

8.3.3 PRUEBA 3: REACCIONES DE DOBLE DESPLAZAMIENTO.....64

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Muestra de estudiantes de primero "H" de la Unidad Educativa Capitán Edmundo Chiriboga.....	22
Tabla 2. Valores de escala de Likert .....	23
Tabla 3: Gusto por la Química .....	24
Tabla 4: Temor por la asignatura de Química.....	25
Tabla 5: Capacidad y habilidad en Química .....	26
Tabla 6: Dificultades para resolver problemas de Química .....	28
Tabla 7: Dificultades para la aprobación de la Química .....	29
Tabla 8: Aprendizaje de los temas de Química basados en una buena enseñanza.....	30
Tabla 9: Aprendizaje y participación activa en clases de Química.....	32
Tabla 10: Interés por el uso de la Química.....	33
Tabla 11: Interés por las actividades teóricas.....	34
Tabla 12: Aprendizaje de Química en actividades Experimentales .....	36
Tabla 13: Logro de aprendizaje alcanzado antes y después de la actividad experimental.....	40
Tabla 14: Cambios alcanzados en las actitudes de los estudiantes .....	42

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Figura 1. Factores que influyen en el aprendizaje de la Química .....	14
Figura 2: Gusto por la Química.....	24
Figura 3: Temor por la asignatura de Química. ....	25
Figura 4: Capacidad y habilidad en Química. ....	27
Figura 5: Dificultades para resolver problemas de Química. ....	28
Figura 6: Dificultades para la aprobación de la Química.....	29
Figura 7: Aprendizaje de los temas de Química basados en una buena enseñanza. ....	31
Figura 8: Aprendizaje y participación activa en clases de Química.....	32
Figura 9: Interés por el uso de la Química. ....	33
Figura 10: Interés por las actividades teóricas. ....	35
Figura 11: Aprendizaje de Química en actividades Experimentales.....	36



## **UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO**

**FACULTAD DE CIENCIA DE LA EDUCACIÓN, HUMANAS Y TECNOLOGÍAS  
ESCUELA DE CIENCIAS: CARRERA DE BIOLOGÍA QUÍMICA Y LABORATORIO**

### **TÍTULO DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN**

**“LA ACTIVIDAD EXPERIMENTAL COMO ESTRATEGIA DE APRENDIZAJE ACTIVO DE QUÍMICA CON ESTUDIANTES DE PRIMERO B.G.U. DE LA UNIDAD EDUCATIVA CAPITÁN EDMUNDO CHIRIBOGA PERIODO SEPTIEMBRE 2019-MARZO 2020”**

### **RESUMEN**

La actividad experimental, importante componente para el aprendizaje de Química, juega un papel clave en la formación académica de los estudiantes, sin embargo, en muchas instituciones educativas de la ciudad de Riobamba esta estrategia no es aplicada. Un ejemplo de ello se puede evidenciar en la Unidad Educativa Capitán Edmundo Chiriboga, donde existe una desconexión total de los contenidos teóricos con la parte experimental durante la enseñanza de esta asignatura; trayendo como consecuencias un bajo rendimiento académico, poco interés y una actitud pasiva en el aula. Por esta razón, se propone analizar la actividad experimental como estrategia de aprendizaje de Química, para fomentar la construcción de nuevos conocimientos verdaderamente significativos, que resultan ser sustanciales en la formación del educando. Se trabajó con 29 estudiantes de primero de bachillerato general unificado paralelo “H”, periodo septiembre 2019-marzo 2020. El diseño de la investigación fue no-experimental con tres tipos de investigaciones: de campo, bibliográfica y longitudinal; junto con el nivel descriptivo y aplicando el método inductivo, deductivo, de análisis y síntesis. Al analizar los resultados se concluyó que la aplicación de actividades experimentales resultó ser una excelente estrategia para el aprendizaje activo y significativo de Química, debido a que el 97% de los estudiantes lograron dominar y alcanzar los aprendizajes requeridos tras la aplicación de actividades experimentales; por lo tanto, se recomienda diseñar y aplicar actividades experimentales en las instituciones educativas de la ciudad de Riobamba; de tal manera, que contribuyan a fortalecer el proceso de aprendizaje activo y significativo de la Química

**PALABRAS CLAVES:** Aprendizaje, actividad experimental, estrategia, experimentación

## ABSTRACT

Experimental activity, an essential component for learning Chemistry, plays a vital role in students' academic formation; however, in many educational institutions in the city of Riobamba, this strategy is not applied. An example of this can be seen in the Unidad Educativa "Cap. Edmundo Chiriboga", where there is a total disconnection of the theoretical contents with the experimental part during the teaching of this subject, bringing a low academic performance, little interest, and a passive attitude in the classroom. For this reason, it is proposed to analyze the experimental activity as a strategy for learning Chemistry, in order to promote the construction of new truly significant knowledge, which turns out to be substantial in the formation of the learners. It worked with 29 students from the first year of the "H" parallel unified general high school, period September 2019-March 2020. The research design was non-experimental with three types of investigations: field, bibliographic, and longitudinal, along with the descriptive level and applying the inductive, deductive, analysis, and synthesis method. When analyzing the results, it was concluded that the application of experimental activities turned out to be an excellent strategy for the active and significant learning of Chemistry because 97% of the students managed to master and to reach the required learning after the application of experimental activities; therefore, it is recommended to design and to apply experimental activities in the educational institutions of the city of Riobamba; in such a way, that they contribute to strengthening the process of active and significant learning of Chemistry.

**Keywords:** Learning, experimental activity, strategy, experimentation



Reviewed by: Romero, Hugo

Language Skills Teacher

## INTRODUCCIÓN

El aprendizaje de la Química cobra un papel significativo en la formación académica de los estudiantes. En efecto, esta ciencia desempeña un rol protagonista en la sociedad actual, pues contribuye al estudio de muchas otras disciplinas como la Física, la Biología, la Astronomía entre otras; sin embargo, el peso de sus contenidos teóricos hace que se perciba más bien como un campo teórico y abstracto. Por lo tanto, la dificultad que existe sobre el aprendizaje de los contenidos obstaculiza la aplicación real de esta ciencia; siendo por ello necesario un esfuerzo adicional para establecer un vínculo entre los conocimientos adquiridos con su aplicación en la vida cotidiana.

La Química es una ciencia empírica, responsable del estudio minucioso de la materia. Es decir, analiza su composición, las propiedades, su estructura, incluyendo su comportamiento químico y los cambios de energía que experimenta (Urquizo & Fiallos, 2017). Conviene señalar que la materia es todo aquello que nos rodea y que puede ser perceptible a través de los sentidos (Brown, LeMay, Bursten, & Burdge, 2004). Esto hace que nos encontremos cotidianamente próximos a los cambios o fenómenos que se producen a nuestro alrededor.

Para llevar a cabo la enseñanza y el aprendizaje de la Química, se debe mantener una estrecha relación entre, la estructura, las propiedades y las aplicaciones de las sustancias, lo que conduce a que el estudio de esta ciencia sea teórico-experimental. No es posible mantener una mejor comprensión y formación de un cuadro químico si se rompe, fragmenta o se aísla una de estas tres categorías. Es por ello, que la aplicabilidad de estos dos enfoques (teórico y práctico) permite un amplio camino de posibilidades para la actividad cognoscitiva y de un aprendizaje eficiente (Frometa Rodríguez, 2014).

He ahí la importancia del rol que desempeña el docente de Química, encargándose de acompañar y direccionar a los estudiantes durante el proceso de enseñanza-aprendizaje, manteniendo un vínculo entre los contenidos teóricos y su realidad mediante la utilización de actividades experimentales. Esto hace que el estudiante se transforme en un ente activo en la construcción de su propio aprendizaje, ya que le permite operar los conceptos básicos de experimentación científica, reflexionar la importancia de observar fenómenos físicos o químicos de forma directa, adquirir destrezas en la manipulación de materiales y reconocimiento de reactivos o sustancias, desarrollar sus habilidades científicas como observar, suponer, describir, analizar, validar e interpretar los datos obtenidos de la experimentación ejecutada, para posteriormente establecer sus



propias conclusiones y dar respuesta a su hipótesis planteada (García, López, Moreno, & Ortigosa, 2018).

Atendiendo a estas consideraciones, es esencial la aplicación de actividades experimentales en el aula de clase para lograr un aprendizaje significativo y activo de la Química; sin embargo, en muchas instituciones educativas no se logra cumplir a cabalidad con la correcta enseñanza de esta ciencia. Un ejemplo de ello se evidencia en la Unidad Educativa Capitán Edmundo Chiriboga, ubicada en la ciudad de Riobamba, donde el docente opta por no aplicar la experimentación debido a múltiples factores como, los escasos de materiales, sustancias y equipos, un laboratorio sin las condiciones adecuadas, y la forma tradicionalista de llevar a cabo sus clases. Como consecuencia, se ha generado un gran desinterés y desmotivación por parte de los estudiantes hacia el aprendizaje de Química.

En consideración a ello, se investigó en la Unidad Educativa “Capitán Edmundo Chiriboga”, acerca de la actividad experimental como estrategia de aprendizaje de Química, en los educandos de primer año de Bachillerato General Unificado paralelo “H”, correspondientes al periodo septiembre 2019 - marzo 2020, a través de la proposición y aplicación de actividades experimentales para el aprendizaje activo de Química.

## CAPÍTULO 1

### 1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

#### 1.1 PROBLEMA

Tradicionalmente, se ha suscrito la creencia de que la Química es una ciencia monótona y difícil de aprender, manteniéndose a un nivel muy abstracto y formalizado. Según investigaciones recientes, este hecho resulta ser un problema mundial, pues se observa tanto en países orientales como occidentales, la poca afinidad que tienen los estudiantes por estudiar esta asignatura; sin embargo, tal parece no estar relacionado directamente con la disponibilidad de recursos (económicos, tecnológicos o de infraestructura), ya que en países desarrollados aún no se ha logrado estimular un mejor aprendizaje en esta área. De forma semejante ocurre en Latinoamérica, donde se registra en el nivel escolar media y superior, un continuo descenso de estudiantes que se matriculan en el área de ciencias experimentales (Galagovsky, 2005).

Estudios previos han hallado que gran parte de la población estudiantil presenta dificultades en el aprendizaje de Química; sin embargo, esta problemática es más notoria en la secundaria o bachillerato, donde el estudiante por lo general conoce y aborda su instrucción. A menudo se observa en las aulas de clase, el poco interés por aprender de algunos estudiantes más que en otros, debido a su percepción compleja de estudio. Según mencionan algunos autores, estas dificultades se manifiestan especialmente por la desmotivación, la monotonía, el desinterés, y la de clases teóricas que el docente utiliza frecuentemente (Cárdenas, 2006).

La educación ecuatoriana no se encuentra exento de los problemas de enseñanza-aprendizaje, pues según investigaciones recientes, ha sido posible reconocer el poco interés y la apatía que demuestran los estudiantes de bachillerato hacia el estudio de la Química; evidenciándose en su bajo desempeño académico y su escasa participación en la construcción del conocimiento (Urquizo & Fiallos, 2017). El desinterés y desaprovecho se ha vuelto tan frecuente, que se ha llegado a pensar que es el mismo docente quien tiene en parte la responsabilidad de este hecho, debido a la forma de enseñanza tradicional que aplica en sus clases, excluyendo totalmente a la actividad experimental.

Sin embargo, no solo el docente debe cargar con toda la responsabilidad del caso, puesto que también influyen ciertos factores que lo obligan a no llevar a cabo la actividad experimental, como

la inexistencia de un laboratorio bien suministrado de equipos, materiales y sustancias, la excesiva carga horaria ligada a una elevada cantidad de estudiantes, el trabajo extra que implica preparar y calificar las actividades, junto con el corto tiempo de las horas clase (Urquiza, Orrego, & Fiallos, 2020). Por ello, la mayor parte de docentes se mantiene arraigados a la parte teórica, es decir, dan mayor relevancia a la trasmisión de contenidos repetitivos y a la resolución de ejercicios complejos durante la clase, excluyendo por completo a la parte experimental (Gonzales & Palomeque, 2017).

Ciertamente, el no aplicar la actividad experimental durante el aprendizaje de la Química, ha provocado que el estudiante se muestre todo el tiempo desmotivado y desinteresado por su estudio, impidiendo el desarrollo de un pensamiento crítico y reflexivo.

Dentro de lo que respecta a la ciudad de Riobamba, se ha podido evidenciar en las diferentes unidades educativas de esta zona, que también prevalece esta problemática. Un ejemplo de ello se vive en la Unidad Educativa “Capitán Edmundo Chiriboga”, donde los docentes de la asignatura de Química optan por aplicar únicamente la parte teórica, descartando por completo la parte experimental, pese a que la institución si cuenta con un laboratorio equipado de materiales y reactivos básicos. Esto ha generado que desde el inicio de sus estudios los estudiantes de primero de bachillerato tengan una difícil experiencia en el aprendizaje de la Química.

Las preguntas directrices son:

- ¿Cómo contribuye la actividad experimental como estrategia en el aprendizaje activo de la Química en los educandos de primer año de bachillerato?
- ¿Qué actitudes desarrolla la aplicación de la actividad experimental en los estudiantes?
- ¿Es indispensable llevar a cabo la actividad experimental para el aprendizaje de la Química?
- ¿Existen limitaciones para no aplicar la actividad experimental como una estrategia de aprendizaje de Química en la clase?

### **Formulación del Problema**

¿Cómo favorece la actividad experimental como estrategia en el aprendizaje activo de Química en los educandos de primer año de Bachillerato General Unificado de la Unidad Educativa “Capitán Edmundo Chiriboga”?

## 1.2 JUSTIFICACIÓN

Mucho se ha hablado acerca de la importancia de llevar a cabo las actividades experimentales para el aprendizaje de Química, sin embargo, según recientes investigaciones, exponen que este tipo de actividades son muy escasas o nulas, y en varias ocasiones presentan un diseño simple y monótono. En consecuencia, el estudiante se muestra desinteresado en todo momento, generándose un bajo rendimiento escolar con tenencia al reprobado de la asignatura, no cumpliendo con el objetivo de alcanzar un aprendizaje activo y significativo.

Razón por la cual se debe considerar a las actividades experimentales como un complemento para el aprendizaje activo de Química, ya que aporta grandes beneficios a la formación del estudiante; consiguiendo desarrollar sus capacidades cognitivas, como la percepción, el análisis, la reflexión, la relación, y la síntesis de conclusiones a través de la observación directa de los fenómenos y sus sucesos; así mismo, incrementa sus habilidades en el manejo de equipos, materiales y sustancias haciendo que se transforme en un ente activo. Ahora bien, tanto la teoría como la práctica son dos procesos que se complementan mutuamente en el estudio de la Química, sin embargo, es la experimentación la que permite obtener mejores resultados en el aprendizaje, en comparación a cuando únicamente se les ha impartido la parte teórica.

En relación a la idea anterior se comprende que la actividad experimental resulta ser una estrategia implícita en el aprendizaje de Química, dado que también logra que el estudiante se motive y se interese en los contenidos de la asignatura. Simultáneamente, al ejecutar este tipo de actividades prácticas guiadas por el docente, se está construyendo un conocimiento verdaderamente significativo, el cual le sirve al educando para comprender todos los fenómenos de su entorno. Del mismo modo que lo predispone para los niveles superiores de su vida académica, poniéndolo en la capacidad de poder solucionar los problemas de la vida cotidiana.

Por todos los argumentos precedentemente expuestos, se fundamenta la importancia de llevar a cabo el desarrollo de esta investigación dentro del campo educativo, proyectándose en el análisis de la actividad experimental como una estrategia de aprendizaje activo de Química, en los educandos de primero de Bachillerato General Unificado paralelo “H”, de la Unidad Educativa “Capitán Edmundo Chiriboga”.

## **1.3 OBJETIVOS**

### **1.3.1 OBJETIVO GENERAL**

Analizar la actividad experimental como estrategia para el aprendizaje activo de Química con los estudiantes de Primer año de B.G.U. de la Unidad Educativa Capitán Edmundo Chiriboga en el periodo septiembre 2019- marzo 2020.

### **1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Indagar sobre la importancia de la actividad experimental como estrategia de aprendizaje de la Química.
- Determinar el grado de actitud de los estudiantes hacia el aprendizaje de Química.
- Proponer actividades experimentales como estrategia para el aprendizaje activo que motive cambios cognoscitivos y actitudinales en los estudiantes.

## **CAPÍTULO II**

### **2. ESTADO DEL ARTE**

#### **2.1 El Aprendizaje**

El aprendizaje se define como un proceso complejo y modificable, por el cual se adquieren nuevas conductas, conocimientos, valores, habilidades y destrezas, como resultado de la experiencia, el estudio, la inducción, el razonamiento y la observación; este puede ser fácilmente observable u otros más sutiles de ser reconocidos (Ormrod, 2005). Otros lo deducen como un cambio de la acción, el cual permite el desarrollo de una actividad que antes no podíamos realizarla (Echeverría, 2017).

El concepto de aprendizaje en el ámbito educativo establece un cambio en las representaciones o asociaciones mentales, es decir, de los procesos del pensamiento o cognitivos, algo que no es visible pero que se puede valorar mediante otras alternativas como las evaluaciones (Zapata, 2016). Por ejemplo, cuando los estudiantes establecen la relación entre la multiplicación y la división mediante la resolución de ejercicios, utilizar técnicas de memorización para recordar los elementos de la tabla periódica, al momento de formar compuestos o construir interpretaciones de los experimentos realizados en el laboratorio después de la clase teórica.

El aprendizaje se caracteriza por la comprensión y significado que el estudiante le da a lo que se aprende. En este sentido la comprensión se basa en la adquisición previa de saberes y se construye a base de las ideas establecidas sobre el funcionamiento de todo el universo y esta es más profunda cuando el educando es capaz de explicar lo aprendido (Ormrod, 2005). Por lo mismo, el docente debe tener presente los procesos cognitivos de cada estudiante, con el fin de ayudar a la comprensión significativa de la asignatura que se imparte (Herrera, 2019).

#### **2.2 Estrategias de Aprendizaje**

Las estrategias de aprendizaje son un conjunto de planes, mecanismos u operaciones mentales que se realiza de forma consciente para efectuar el proceso de aprendizaje (Roys & Pérez, 2018). Cumplen con el objetivo de influir en los procesos cognoscitivos y afectivos, permitiendo alcanzar un determinado conocimiento (Freiberg, Ledesma, & Fernandez, 2017). De esta manera, resulta ser una parte esencial dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje, porque permite a los

estudiantes alcanzar un saber mayormente significativo, mediante la comprensión, análisis y empleo de la información recibida a través de la ejecución de las actividades realizadas.

### **2.2.1 Estrategias de Aprendizaje de las Ciencias**

La ciencia dentro del currículo conlleva a los estudiantes a descubrir y aprender del universo con los ojos e ideas de un científico. De manera análoga, busca el desarrollo de las capacidades y comprensión para utilizar los recursos tecnológicos y técnicos que constantemente cambian (Ministerio de Educación del Ecuador, 2017). Por lo tanto, es importante el uso de estrategias que se basen en las experiencias y el aprendizaje a través de la investigación, permitiendo a los estudiantes tomar decisiones racionales y responsables, y no solamente en el ámbito educativo sino en otros aspectos de la vida cotidiana.

La aplicación de estrategias para el estudio de las ciencias debe ser permanente durante su enseñanza, en especial si se trata de asignaturas como la Química, la Biología y la Física, además de otras, ya que según su teoría tienen un campo amplio y complejo de estudio. Es importante destacar que estas estrategias deben ser actividades flexibles, adaptativas a los contenidos y al contexto donde se esté dando el proceso de aprendizaje. Además, su aplicación debe ser intencionada, controlada y consciente, ya que estas requieren de conocimientos metacognitivos (Roys & Pérez, 2018).

Algunas estrategias para el aprendizaje de las ciencias que pueden ser aplicadas en el aula de clase son:

- Aprendizaje experimental
- Estrategias con el uso de las TICs
- Aprendizaje cooperativo
- Aprendizaje lúdico
- Estrategias de organización
- Aprendizaje basado en proyectos (ABP)
- Aprendizaje orientado a proyectos
- Aprendizaje por investigación
- Aprendizaje por descubrimiento
- Exposición magistral

- Aprendizaje por estudio de casos, entre otras.

Actualmente se han desarrollado muchas estrategias que se enmarcan en un aprendizaje utilizando recursos tecnológicos a través de las plataformas virtuales, permitiendo mantener una experiencia cercana a la realidad, sin embargo, esto pende del contexto donde el estudiante se encuentre. Por lo general, para alcanzar un aprendizaje significativo y activo depende en gran medida de como el docente aplica su enseñanza, de cuanto el domina los contenidos y evidentemente de las estrategias pedagógicas que emplea; de esta manera las actividades de aprendizaje guían y ayudan al estudiante a buscar la manera más efectiva de comprender las ciencias.

## **2.3 La Química**

La Química es una ciencia activa, la cual se encarga del estudio de todo aquello que tiene masa y ocupa un lugar en el espacio, conocida como “materia” (Brown, LeMay, Bursten, & Burdge, 2004). Es decir, estudia minuciosamente sus propiedades, estructura, comportamiento químico y los cambios de energía que sufren (Urquiza, Orrego, & Fiallos, 2020). Se analiza generalmente como una ciencia auxiliar, que permite llevar a cabo el estudio de otras disciplinas como, la física, la biología, la geología, la astronomía, entre otras; desempeñando un papel crucial para el desarrollo de la humanidad (García A. , 2016).

### **2.3.1 La Química como Ciencia Experimental**

Se ha publicado una considerable cantidad de evidencias que abordan el modo de estudio de la Química. Estas investigaciones afirman que se trata de una ciencia netamente empírica o experimental, debido a que los grandes hallazgos que fueron y son estipulados por los científicos han sido establecidos como el resultado de grandes experimentaciones. Una perspectiva más amplia fue adoptada por Ícaro (2007), quien argumenta que para poder comprenderla y estipular sus contenidos teóricos, debe de ser experimentada varias veces, con la finalidad de comprobar o volver a replantear lo establecido.

Dentro del proceso de aprendizaje, la Química como ciencia propiamente experimental, tiene como principal propósito potenciar el pensamiento científico de los estudiantes, facilitando la comprensión de las bases teóricas, las relaciones entre hechos cotidianos, y las causas o efectos de todos los fenómenos que se producen a diario; escrutando en el conocimiento de los fundamentos



elementales de la naturaleza. Es por ello que esta ciencia debe ser abordada desde la práctica experimental para la comprensión de su esencia teórica.

### **2.3.2 La Enseñanza-Aprendizaje de la Química**

Con el fin de responder a las nuevas necesidades formativas generadas por los cambios en la sociedad, se ha implementado nuevas estrategias de enseñanza-aprendizaje que garanticen la adquisición de nuevos conocimientos significativos de las ciencias como la Química. Cabe mencionar que el proceso de enseñanza-aprendizaje hace referencia al desarrollo del conocimiento que los estudiantes experimentan bajo la dirección del docente, asumiendo todas las dimensiones del intelecto. “La enseñanza-aprendizaje es un camino de doble vía”. (Nakamatsu, 2012, p. 43)

Importa, y por muchas razones tomar en cuenta que la enseñanza de la Química no debe únicamente remitirse a la trasmisión de información, así como, el aprendizaje no consiste simplemente en memorizar los contenidos. Por el contrario, tanto el docente como el estudiante deben estar conscientes del rol que desempeñan en este proceso; siendo así, que el docente debe encontrar estrategias que sean adecuadas para el estudio de esta ciencia, ayudando al educando a conectar la información que recibe con la que ya tiene (Molina, Palomeque, & Carrizo, 2016).

Como sabemos, la Química es una ciencia propiamente experimental, por lo cual resulta imprescindible hacer uso de las actividades experimentales para llevar a cabo el proceso de enseñanza-aprendizaje, no obstante, se debe también considerar el tema que se quiere impartir y en consideración a ello elegir la mejor estrategia o metodología. Además, según Nakamatsu (2012)

El reto del profesor es, pues, encontrar la manera de mostrar al estudiante que lo que busca la Química es la comprensión de los hechos que ocurren a nuestro alrededor. Esto se logra a partir de la observación sensorial de un fenómeno, para luego hacer deducciones y generalizaciones para contrastarlo con el conocimiento ya adquirido. Compartir esta experiencia con el estudiante es sin duda un desafío que debemos enfrentar y superar. (p.43)

### **2.3.3 Aprendizaje significativo de la Química**

El aprendizaje significativo se puede definir como aquello que permite construir su propio aprendizaje y, además, la dota de significado. Es decir, el aprendizaje significativo no se olvida y se mantiene en las capacidades del estudiante (Roys & Pérez, 2018).

Es importante resalta, que son los educandos los responsables de su aprendizaje, por lo que juegan un papel activo y participativo. En general, son muchas las ventajas que permite alcanzar la introducción de esta metodología en el bachillerato o en otros niveles educativos, pues el aprendizaje significativo, permite que el estudiante construya su propio aprendizaje (Universidad internacional de La Rioja, 2020).

### **2.3.3.1 Ventajas de aprendizaje significativo:**

Según la página Universidad Internacional de La Rioja (2020), las ventajas que brinda el aprendizaje activo son:

- Contribuye a una más calidad al sistema educativo.
- Incrementa los resultados académicos.
- Requiere de una mayor participación estudiantil
- Se potencia e incentiva la autoestima del docente por observar resultados eficientes del trabajo realizado.
- Permite desarrollar una mayor motivación en los estudiantes porque ven avances rápidos y significativos.
- Yace como una excelente herramienta para propiciar el trabajo cooperativo
- Establece una mejor relación entre el estudiante y el docente
- Se muestran los estudiantes participativos y democráticos.
- El docente enseña a aprender a los alumnos.
- Exige una mayor implicación de los estudiantes.
- Los estudiantes mejoran su comportamiento y actitud.

### **2.3.4 Dificultades de Aprendizaje de la Química**

La mayoría de los estudiantes perciben a la Química como una ciencia compleja de entender. En relación a ello, Fernández y Moreno (2008) afirman que “la dificultad del aprendizaje de la Química se asocia a una cierta imagen abstracta al estar fundamentada en átomos a los que no tiene acceso, y al lenguaje simbólico que se emplea y que es ajeno al que conocen y emplean los alumnos” (p.5)

Según lo expuesto en el estudio “Dificultades en el aprendizaje de la Química en el Grado en Educación Primaria”, el autor Etxabe (2019), menciona que “los estudiantes mantienen un

pensamiento emocional, lo cual choca con el pensamiento racional de la Química y las ciencias” (p. 185). En consecuencia, no logran llevar los significados de esta ciencia a la vida cotidiana y mucho menos al ámbito industrial, considerando que las aplicaciones ayudan a tener una mejor comprensión de lo que se está aprendiendo.

Desde la perspectiva de Montagut (2010), menciona que los factores que dificultan el avance del estudio de los estudiantes son: completar, balancear y clasificar ecuaciones químicas, así como realizar los cálculos estequiométricos. Además, concuerda con otros autores que un bajo nivel de comprensión abstracta y compleja de la Química, da lugar a obstáculos que impiden la comprensión de los niveles de representación macroscópica y microscópicas propias de esta ciencia (Ambort, 2019).

También se considera que, otro de los factores que causa esta percepción de complejidad, es la relación asimétrica que predomina entre la estructura de las sustancias y sus propiedades. Así mismo, su campo de estudio es muy amplio, tanto que en muchas ocasiones los docentes ignoran ciertos aspectos que son relevantes para una mejor comprensión o no mantienen un cuerpo de conocimientos ordenados, tomando en cuenta que los modelos y teorías se constituyen unos sobre otros (Nakamatsu, 2012). Por ello, el docente debe mantener presente estas dificultades para entender las preguntas e incertidumbres de los estudiantes, y para no centrarse únicamente en el alumnado (Etxabe, 2019).

Tras el análisis de varias investigaciones como Cárdenas (2006); Etxabe (2019); Urquiza y Fiallos (2017), se identificó una serie de contenidos de Química en las que los estudiantes demuestran problemas durante el aprendizaje, estos temas son:

- Balance de ecuaciones
- Ecuaciones de tipo-ión electrón
- Enlace químico
- Equilibrios
- Electroquímica
- Reacciones de compuestos carbonílicos
- Radioquímica
- Hidrólisis condensación y ésteres

### **2.3.5 Actitudes Hacia el Aprendizaje de la Química**

Las actitudes de los estudiantes frente al estudio de la Química, deben ser un punto importante a considerar por el docente, si lo que se quiere alcanzar es un aprendizaje verdaderamente significativo. Por ende, si las actitudes del educando se muestran negativas, se generará la pérdida de interés por la ciencia, causando un bajo rendimiento académico, y llegando en último de los casos a reprobar la materia. No así sucede cuando sus actitudes son positivas, dado que los conocimientos que va adquiriendo le resultan más interesantes, transformándolo en un ente activo que construye su propio aprendizaje.

El principal factor que provoca el rechazo por el estudio de la Química, es la forma de abordar esta ciencia, considerando que se ha dado una mayor atención al uso de recursos netamente teóricos para la enseñanza de esta ciencia, además de la resolución monótona de ejercicios, que en muchas ocasiones resultan ser bastante complejos y sin sentido alguno, ya que, si bien observan las ecuaciones en sus escritos, no logran relacionar esa información con su realidad (Fernández & Moreno, 2008). Según los autores Carle, Bruno y Risio (2014), concluyeron en su trabajo investigativo que “la percepción general de la Química es la de una ciencia que maneja un lenguaje complejo y confuso, un lenguaje científico alejado del utilizado día a día” (p.9). Así mismo, Nakamatsu (2012) menciona que, “el estudiante percibe a la Química como un conjunto estático de dogmas y paradigmas escritos en los textos y los acepta así, sin comprender su carácter evolutivo”.

### **2.3.6 Factores que Influyen en el Aprendizaje de la Química.**

La Química es una ciencia excepcionalmente compleja, que requiere de la capacidad de poder relacionar los fenómenos macroscópicos que pueden ser percibidos con un mundo submicroscópico que no es visible, y debe, además, aprender un sistema de símbolos y ecuaciones necesarios para su representación (Nakamatsu, 2012). Por ello, su aprendizaje exige mantener presente varios factores, que propician un conocimiento activo y significativo en los estudiantes.

Según Zapata (2016), se debe considerar primordialmente: el contenido teórico, el escenario de aprendizaje, los recursos disponibles, el carácter científico del estudiante, el nivel de conocimientos previos, la motivación por la asignatura.

Mediante un esquema se detalla los tres factores bases para generar una mejor comprensión de los contenidos de la asignatura de Química tomando en cuenta la alta y baja presencia de componente.

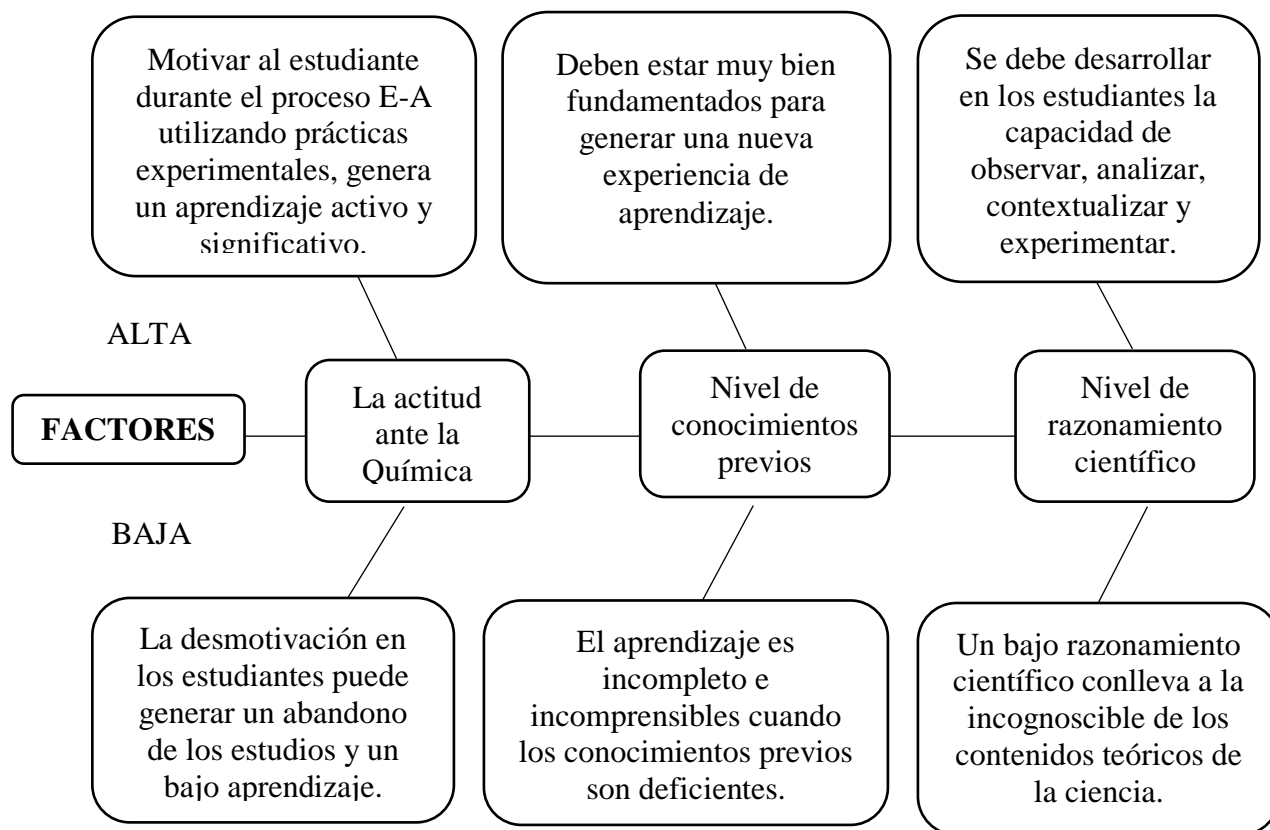


Figura 1. Factores que influyen en el aprendizaje de la Química  
Fuente: (Zapata, 2016)

### 2.3.7 Importancia del aprendizaje de la Química como Ciencia Experimental en el Bachillerato.

La Química cumple un papel importante en el desarrollo de la humanidad, haciendo que su enseñanza dentro de las aulas sea imprescindible. Gracias a su estudio se puede comprender las relaciones entre ciencia, tecnología, ambiente y los problemas sociales que acontecen en la actualidad (Quezada, 2019).

Desde la perspectiva de muchos investigadores, esta ciencia tiene su base en la experimentación, considerando que sus fundamentos teóricos son el resultado de la observación controlada y minuciosa de los fenómenos. Por ende, para comprender y estipular sus contenidos teóricos, debe

de ser sucesivamente experimentada con la finalidad de comprobar o replantear lo establecido (O'Connor, 1997; Icaria, 2007).

El aprendizaje experimental de la Química es particularmente necesario en el Bachillerato, debido a que su aplicación obedece a la necesidad de potenciar el pensamiento científico de los estudiantes, ayudándoles a mantener mayores expectativas de logro y confianza en sus propias habilidades, y facilitando la integración y relación de la experiencia con los conocimientos que van adquiriendo (Ortega & Alquisira, 2015; Urquizo & Sanchez, 2019; Urquizo, Orrego, & Fiallos, 2020).

De esta manera, podemos entender que el aprendizaje de la Química no debe ser pasivo ni monótono; por el contrario, ha de permitir a los estudiantes de bachillerato aprender de manera activa, haciendo uso razonable de sus conocimientos durante su vida cotidiana y siendo capaz de afrontar, analizar y resolver nuevos problemas.

#### **2.4 Aprendizaje Activo**

El aprendizaje activo significa “aprender haciendo”, sin embargo, una definición más amplia establece que es un proceso continuo, en el que se adquiere nuevos saberes a partir de la ejecución de diferentes actividades, generando así un pensamiento crítico y reflexivo de la temática que se está estudiando (Huber, 2008; Margalef & Pareje, 2008). Su aplicación permite que el educando participe activamente y se involucre en la construcción de su propio conocimiento.

Cabe señalar que el docente debe cambiar su rol y transformarse en un diseñador de experiencias, encargándose de guiar y monitorear cada uno de los trabajos prácticos, al igual que orientando el logro de los objetivos y promoviendo el empleo de recursos tecnológicos y educativos; de esta manera favorece a la motivación personal de los estudiantes y su aprendizaje (López G. , 2011).

Estas actividades pueden ser:

- Los trabajos experimentales
- La resolución de problemas
- Los juegos serios
- Los estudios de casos
- Aula invertida
- Simulaciones
- Aprendizaje basado en proyectos

- Aprendizaje en grupo
- Debates
- Discusión de casos
- Exposiciones, entre otras.

#### **2.4.1 Estrategias para el Aprendizaje Activo de Química.**

Debido al gran desarrollo científico, tecnológico e industrial, hace que el aprendizaje de la Química sea imprescindible, despertando el interés y motivado a muchos investigadores teóricos del aprendizaje como: Piaget, Vigotsky, Bruner, Ausubel, Dewey, entre otros, a la búsqueda de nuevas estrategias de aprendizaje, con el objetivo de hacer que los estudiantes logren comprender significativamente los contenidos de cualquier asignatura incluyendo a la Química.

Para estudiar la Química se necesitan de estrategias innovadores que logren alcanzar un aprendizaje activo y significativo en los estudiantes. Según López, Gutiérrez y Arellano (2010), pueden ser:

- Aprendizaje cooperativo
- Aprendizaje orientado a proyectos
- Aprendizaje basado en proyectos (ABP)
- Exposición/ lección magistral
- Estudio de casos
- Simulación y juego
- Aprendizaje experimental

#### **2.4.2 Características del Aprendizaje Activo**

Según Rebollo (2009), el aprendizaje activo presenta las siguientes características:

- Es divertido y cautivante.
- Involucra a todos los actores del aprendizaje (estudiantes y docente).
- Se basa en el rol que desempeña el estudiante y no en el docente.
- Es un proceso orientado.
- Enfocado a través de la participación en grupo, es decir el trabajo colaborativo.
- Es relacional porque se necesita interactuar con el resto de personas.
- Es reflexivo pues ayuda a los estudiantes a analizar y sintetizar lo que están experimentando
- Es significativo ya que pueden aplicar lo que aprenden en su vida cotidiana.

- Compromete al desarrollo de habilidades de orden superior.

### **2.4.3 Beneficios del Aprendizaje Activo**

Según la página web ViewSonic (2019), los beneficios que brinda el aprendizaje activo han sido validados por más de doscientos veinticinco estudios, demostrando que su aplicación envuelve a todos los estudiantes en la estructuración de su propio aprendizaje, aumentando a lo largo del trayecto, la motivación y los resultados finales. En este sentido se comprende la importancia y el requerimiento de llevar a cabo esta metodología en el proceso educativo.

Teniendo en cuenta a Margalef y Pareje (2008), los beneficios que logra el desarrollo del aprendizaje activo son:

- Propiciar una mayor interacción entre el docente y el estudiante.
- Desarrollar las habilidades sociales.
- Estimular la toma de decisiones dentro de un equipo.
- Participar activa y responsablemente en las actividades.
- Mantener una enseñanza inclusiva y personalizada.
- Retroalimentar frecuentemente a los estudiantes.
- Favorecer la adquisición de conocimientos.
- Facilitar la medición de progreso.
- Obtener mejores niveles de atención y retención de aprendizajes.

### **2.5 La Actividad experimental**

La actividad experimental es un proceso modificable por el cual el estudiante construye su propio conocimiento y habilidades, a base de la reflexión de sus propias experiencias. En este sentido la participación activa del educando es el punto central de esta estrategia, pues aprende observando, explorando, creando, identificando, descubriendo e interactuando con su entorno y los fenómenos cotidianos que lo rodean (Cazáres, 2014).

La aplicación del aprendizaje experimental se basa en las actividades experimentales que el docente aplica durante el proceso de enseñanza. Estas actividades pueden ser desarrolladas en el laboratorio, el aula de clase o en la naturaleza, con el objeto de producir y profundizar un conjunto de vínculos entre los modelos que sustentan la parte teórica y la realidad que se intenta describir y explicar. En este sentido, Urquizo y Fiallos (2017) indican que:



El laboratorio (...) se constituye como un auténtico espacio para la construcción del conocimiento donde se experimentan técnicas y experiencias de aprendizaje a través de datos, fenómenos experimentales y gráficos, los cuales llevaran al estudiante a alcanzar el aprendizaje significativo. (p.277)

De igual manera Orrego (2017) manifiesta que “el trabajo experimental es una herramienta valiosa que permite el uso de procedimientos aceptados y validados por la comunidad científica para comprobar las conjeturas, predicciones e hipótesis emitidas” (p.294).

Sin embargo, el docente no debe tomar a la ligera el llevar a cabo una actividad experimental ya que depende del tema a tratar y del objetivo del cual se quiere alcanzar. En consecuencia, Urquizo y Fiallos (2017) mencionan ciertas actividades propias de un aprendizaje experimental:

- Ejercicios
- Actividades para la familiarización
- Actividades ilustrativas
- Actividades orientadas para la comprobación de sucesos
- Actividades del tipo predecir-observar-explicar-reflexionar
- Investigaciones

Tomando como referencia lo antes mencionado, podemos establecer que la actividad experimental permite y facilita la construcción de conceptos científicos, alcanzando un aprendizaje significativo y activo. Se genera un aprendizaje significativo porque el estudiante es capaz de aplicar lo aprendido en su diario vivir de forma razonable; y un aprendizaje activo, debido a la participación atenta y motivada por el aprender nuevos contenidos durante el desarrollo de toda la práctica experimental.

### **2.5.1 Desarrollo de habilidades con la actividad experimental**

El Ministerio de educación del Ecuador (2017), expone en su obra “Guía de sugerencias de actividades experimentales” que las habilidades a desarrollar con la actividad experimental en el nivel superior son:

- El pensamiento científico
- La valoración de la ciencia

- La integración de conceptos de las ciencias biológicas, químicas, geológicas y astronómicas, referidos al mundo natural y al mundo tecnológico.

En ese mismo sentido, Molina, Palomeque y Carrizo (2016) propone que los objetivos a alcanzar con la aplicación de la actividad práctica, son los siguientes:

- Afianzar el razonamiento práctico y su interrelación con los contenidos teóricos
- Integrar nuevos conocimientos
- Contrastar la abstracción científica ya establecida con la realidad
- Permitir la observación y manipulación directa de los fenómenos y sus cambios.
- Desarrollar un pensamiento crítico y reflexivo

### **2.5.2 Cambios actitudinales con la actividad experimental**

La actividad experimental no únicamente interviene en la formación de conocimientos, sino que también ayuda a desarrollar en los estudiantes, cambios de actitudes hacia el aprendizaje de las ciencias. Según el resultado de la investigación titulada, “Experiencias en la enseñanza experimental basadas en competencias”, se puede decir que el estudiante se involucra activamente en el desarrollo de estrategias de aprendizaje y se hace responsable de la manera en que está construyendo su propio conocimiento (Ortega & Alquisira, 2015).

Es también un proceso en el que los estudiantes dirigen su propio aprendizaje, conscientes de las expectativas y metas de aprendizaje que se han fijado. En efecto, cuando empleamos varios elementos en este proceso se brinda la oportunidad de desarrollar Competencias, que más tarde se reflejarán en su ejercicio profesional al finalizar la carrera (Ortega & Alquisira, 2015).

### **2.5.3 Importancia de la Actividad Experimental Para el Aprendizaje de Química**

La actividad experimental en el aula se ha transformado en uno de los aspectos claves dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias en general, considerando sus aportes tanto en la validación de los fundamentos teóricos, como en el desarrollo de ciertas habilidades y destrezas (López & Tamayo, 2012).

Su aporte en la formación estudiantil, se remite a la construcción de conocimiento que son propios dentro de una comunidad científica. Tomando en consideración el punto de vista de varios autores que han sido mencionados por Fernández (2016), se pueden resumir las siguientes:

- Comprobar si una predicción o hipótesis se cumple o se refuta al dar soluciones a determinado problema.
- Permite el contacto directo con las sustancias, los útiles y equipos de laboratorio. Aquí el aprendizaje se hace significativo y duradero.
- Como medio para aprender, desarrollar habilidades, valores y destrezas.
- Es fuente importante de motivaciones y eleva los intereses de los estudiantes en aras de estudiar más la ciencia Química.
- La actividad experimental es criterio valorativo de la realidad objetiva, por tanto, se demuestra el conocimiento científico y ofrece vías para transformar (el estudiante se apropia y aplica el método científico).

## CAPÍTULO III

### 3. METODOLOGÍA

#### 3.1 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

**No experimental:** Se llevó a cabo el estudio del problema sin la manipulación de variables.

#### 3.2 TIPO DE INVESTIGACIÓN

**De campo:** Este tipo de investigación se apoyó en la información que se obtuvo de la aplicación de cuestionarios, encuestas y observaciones de la muestra, para dar solución al problema de la investigación (Ruiz, 2007).

**Bibliográfica:** Se llevó a cabo la consulta de información y deducción de conceptos a través de diversos documentos como: libros, registros de internet, artículos científicos, blogs, etc., para recopilar toda la información necesaria y justificar la investigación.

**Longitudinal:** Este tipo de investigación permitió realizar un análisis del cambio al paso del tiempo en determinadas condiciones, conceptos, hechos, variables, entornos; así como, de las relaciones entre estas (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014). Tales características o momentos fueron establecidos de antemano.

#### 3.3 NIVEL DE INVESTIGACIÓN

**Descriptiva:** Se describió los hechos orientándolos básicamente a los procesos y al conocimiento de una realidad presente en la población donde se ostentó el problema. Es decir, una vez identificada la problemática, se procedió al análisis de la actividad experimental como estrategia de aprendizaje activo de Química, describiendo las actitudes de los estudiantes frente al aprendizaje de esta asignatura, sin influir en ningún momento de la investigación.

Este nivel de investigación es frecuentemente utilizado como un antecedente a los diseños de investigación cuantitativa, destinada a dar algunos valiosos consejos acerca de cuáles son las variables que valen la pena probar cuantitativamente (Ruiz, 2007).

#### 3.4 MÉTODO DE INVESTIGACIÓN

El método de investigación permitió el paso de afirmaciones de carácter general a hechos particulares (Ruiz, 2007).

**Inductivo:** Se procedió a partir de premisas particulares a generar conclusiones generales. Es decir, se inició con la recolección de datos, siguiendo con formulación de hechos y finalmente llegando a establecer los cumplimientos.

**Deductivo:** Se dedujo conclusiones lógicas a partir de una serie de premisas o principios, dando respuestas válidas a preguntas significativas.

**Análisis:** Se desmembró en partes el objeto de estudio, para observar las causas, la naturaleza y los efectos; permitiendo explicar, hacer analogías y comprender mejor su comportamiento

**Síntesis:** Partió de lo abstracto a lo concreto; es decir, reconstruyó el todo en sus aspectos y relaciones esenciales, permitiendo una mejor comprensión de los elementos constituyentes.

### 3.5 POBLACIÓN DE ESTUDIO

La población de estudio estuvo conformada por 311 estudiantes matriculados en los primeros años del bachillerato, del plantel educativo “Capitán Edmundo Chiriboga”.

### 3.6 TAMAÑO DE LA MUESTRA

Para determinar la muestra se utilizó el método no probabilístico, de forma intencional, seleccionando a 29 estudiantes del primer año paralelo “H”.

**Tabla 1:** Muestra de estudiantes participantes en la investigación

<b>PARTICIPANTES</b>	<b>MUESTRA</b>		<b>PORCENTAJE</b>
Estudiantes de primero “H”	<b>Hombres</b>	11	38%
	<b>Mujeres</b>	18	62%
<b>TOTAL</b>	<b>29</b>		<b>100%</b>

Fuente: Secretaría de la Unidad Educativa “Capitán Edmundo Chiriboga”

Elaborado por: Lisbeth Paucar

### 3.7 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS

#### 3.7.1 TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

Se utilizó la encuesta como técnica de investigación, para la recopilación de datos e información necesaria de la muestra.

#### 3.7.2 INSTRUMENTOS DE LA INVESTIGACIÓN

**Cuestionario:** Se utilizó como instrumento el cuestionario (anexo 10.1), con el propósito de medir la actitud de los estudiantes por el aprendizaje de la Química experimental. Estuvo constituido por 10 preguntas, tomándose en consideración los siguientes factores: gusto por la Química, competencia cognitiva, dificultades de aprendizaje, esfuerzo por la aplicación de la Química y el interés por la Química en actividades teóricas y prácticas. El estudiante pudo seleccionar la respuesta considerando la siguiente escala de Likert:

**Tabla 2.** Valores de escala de Likert

<b>Niveles de medición</b>	<b>Simbología</b>	<b>Valoración</b>
Siempre	S	5
Casi Siempre	CS	4
Algunas ocasiones	AO	3
Casi Nunca	CN	2
Nunca	N	1

Fuente: Adaptado de (Urquiza, Orrego, & Fiallos, 2020)  
Elaborado por: Lisbeth Paucar

### **3.7.3 TÉCNICAS PARA EL PROCESAMIENTO DE DATOS**

Para el procesamiento de datos se utilizó en primer plano el programa IBM SPSS Statistics. Del mismo modo, se trabajó con Microsoft Excel para la elaboración de tablas y gráficas y Microsoft Word para trabajar en la redacción del escrito.

## CAPÍTULO IV

### 4. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

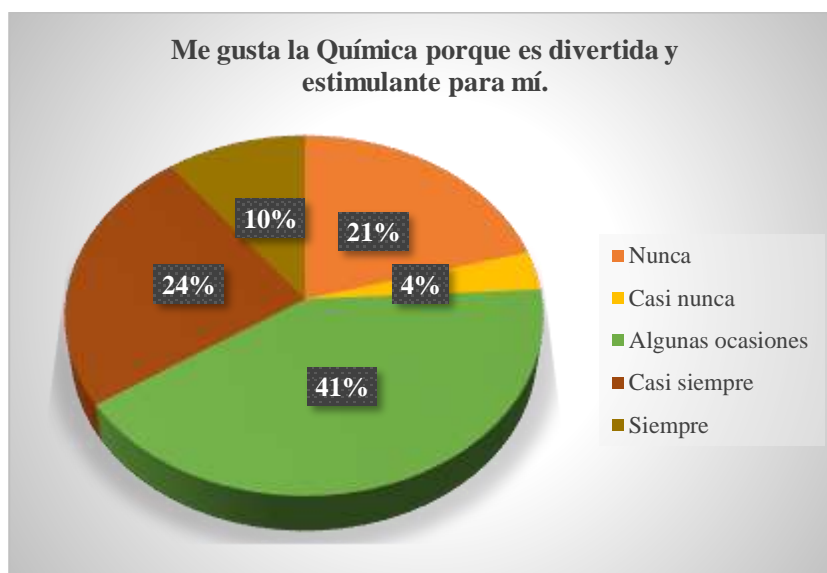
#### 4.1 ÍTEMS GRADO DE ACTITUD HACIA EL APRENDIZAJE DE QUÍMICA

**Pregunta 1: Me gusta la Química porque es divertida y estimulante para mí.**

**Tabla 3:** Gusto por la Química

Indicador	Frecuencia	Porcentaje
Nunca	6	21%
Casi nunca	1	4%
Algunas ocasiones	12	41%
Casi siempre	7	24%
Siempre	3	10%
TOTAL	29	100%

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes participantes de la muestra  
Elaborado por: Lizbeth Paucar



*Figura 2:* Gusto por la Química.  
Fuente: Tabla 3.

**Análisis:** En los resultados obtenidos de la encuesta aplicada a los 29 estudiantes de primero “H”, el 21% nunca muestra gusto por la Química, el 4% casi nunca le atrae esta ciencia, el 41% en algunas ocasiones le parece interesante, el 24% casi siempre le agrada y tan solo el 10% muestra siempre gusto por la asignatura.

**Discusión:** El porcentaje de estudiantes que expresaron su desagrado por la Química (siempre, casi siempre y en algunas ocasiones) es alrededor del 75%, lo que hace evidente la falta de motivación por el aprendizaje de esta ciencia. Uno de los principales factores que inciden en la desmotivación es la forma compleja de como el docente aborda el estudio de la asignatura. Esto ha generado, cada vez más que los educandos rechacen rotundamente su estudio, mostrándose desinteresados y apáticos durante el desarrollo de las clases. Es por ello que, “como docente debemos pretender que los conocimientos lleguen a los alumnos de la mejor manera posible, para lo que es imprescindible captar su atención durante la mayor parte del tiempo y lograr transmitirles la pasión por lo que estamos enseñando” (Fernández & Moreno, 2008).

**Pregunta 2: La Química es una de las asignaturas que más temor me produce.**

**Tabla 4:** Temor por la asignatura de Química

Indicador	Frecuencia	Porcentaje
Nunca	6	21%
Casi nunca	6	21%
Algunas ocasiones	8	27%
Casi siempre	4	14%
Siempre	5	17%
<b>TOTAL</b>	<b>29</b>	<b>100%</b>

Fuente Encuesta aplicada a los estudiantes participantes de la muestra  
Elaborado por: Lizbeth Paucar



Figura 3: Temor por la asignatura de Química.  
Fuente: Tabla 4.



**Análisis:** En los resultados obtenidos de la encuesta aplicada a los 29 estudiantes de primero “H”, el 21% manifiesta nunca causarle temor la asignatura de Química, el 21% casi nunca le produce miedo, el 27% en algunas ocasiones lo tiene, el 14% casi siempre está atemorizado, mientras que el 17% manifiesta estar siempre temeroso por esta disciplina.

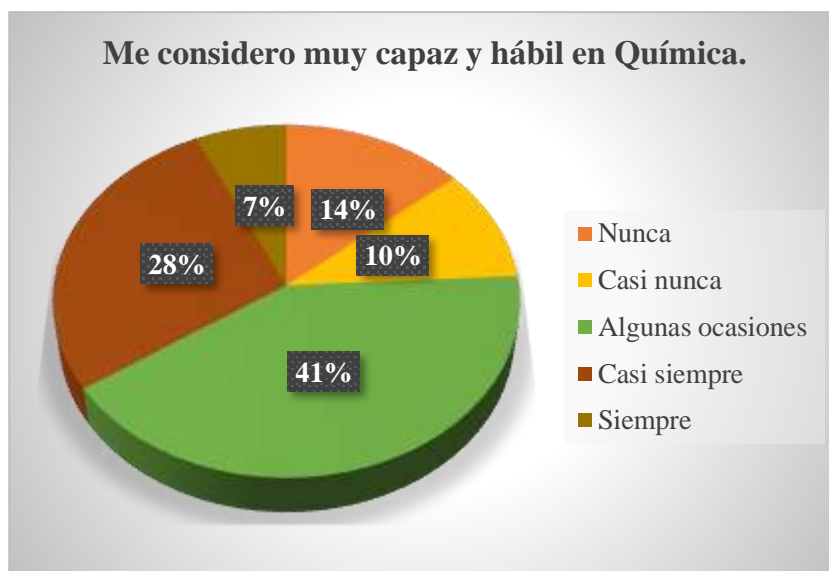
**Discusión:** El temor por la asignatura de Química se hace evidente en el 58% de los estudiantes que afirmaron tenerlo, ya sea siempre, casi siempre o en algunas ocasiones; esto puede deberse a múltiples factores como: sentir cierto temor hacia el docente que dicta la cátedra, tener miedo a participar durante las clases, padecer angustia por rendir pruebas o exámenes complejos y sobre todo a fracasar académicamente, puesto que según el punto de vista de varios autores, gran parte de sus contenidos teóricos han sido catalogados como difíciles y tediosos de aprender (Carle, Bruno, & Di Risio, 2014; Fernández & Moreno, 2008). En ese mismo contexto, es el docente tradicionalista quien ha hecho notar a esta ciencia como una gran acumulación de teorías sin sentido aplicativo y aún más complejas por tener que conocer y dominar su lenguaje y su simbología propia (Nakamatsu, 2012). Esto ha hecho que los estudiantes desarrollen dos tipos de emociones hacia la Química, el miedo y el desinterés.

**Pregunta 3: Me considero muy capaz y hábil en Química.**

**Tabla 5:** Capacidad y habilidad en Química

<b>Indicador</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Nunca	4	14%
Casi nunca	3	10%
Algunas ocasiones	12	41%
Casi siempre	8	28%
Siempre	2	7
<b>TOTAL</b>	<b>29</b>	<b>100%</b>

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes participantes de la muestra  
Elaborado por: Lizbeth Paucar



*Figura 4:* Capacidad y habilidad en Química.  
Fuente: Tabla 5.

**Análisis:** En los resultados obtenidos de la encuesta aplicada a los 29 estudiantes de primero “H”, el 14% manifiesta nunca sentirse capaz y hábil en Química, el 10% expresa que casi nunca es bueno en esta asignatura, el 41% en algunas ocasiones lo es, el 28% casi siempre suele serlo y tan solo el 7% dijo siempre ser competente y diestro en esta materia.

**Discusión:** En base a los datos obtenidos se evidencia que la mayor parte de estudiantes (65%), nunca, casi nunca y en algunas ocasiones, no se consideran con la capacidad ni la habilidad para comprender los contenidos teóricos y prácticos de la Química; esto se debe en gran parte al accionar del docente, el cual no motiva sus clases y mucho menos aplica estrategias para un aprendizaje activo y significativo, trayendo como consecuencia que los educandos no se muestren competentes al momento de estudiar la asignatura y menos aún hábiles para resolver diversas situaciones, siendo así una gran desventaja para la formación académica y axiológica del mismo (Fernández & Moreno, 2008).

#### Pregunta 4: Generalmente tengo dificultades para resolver problemas de Química

Tabla 6: Dificultades para resolver problemas de Química

Indicador	Frecuencia	Porcentaje
Nunca	4	14%
Casi nunca	7	24%
Algunas ocasiones	10	34%
Casi siempre	6	21%
Siempre	2	7%
<b>TOTAL</b>	<b>29</b>	<b>100%</b>

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes participantes de la muestra  
Elaborado por: Lizbeth Paucar

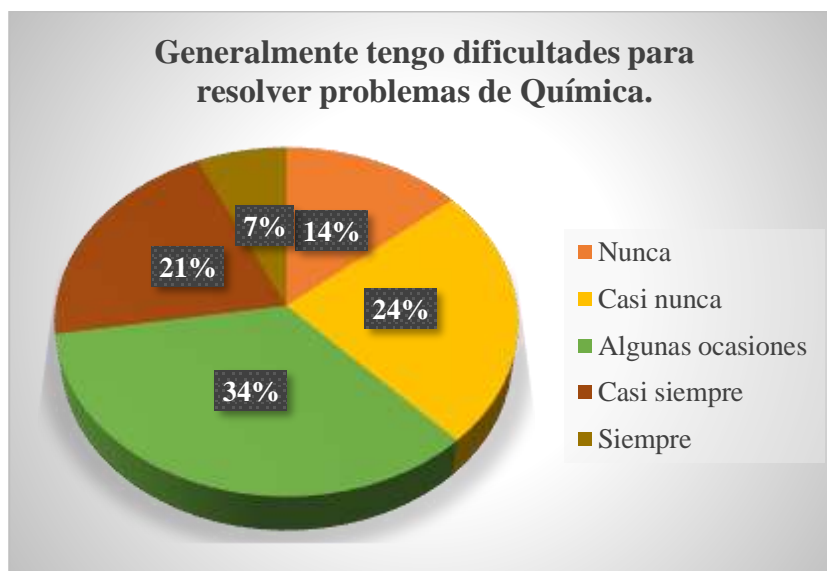


Figura 5: Dificultades para resolver problemas de Química.  
Fuente: Tabla 6.

**Análisis:** En los resultados obtenidos de la encuesta aplicada a los 29 estudiantes de primero “H”, el 14% manifiesta nunca tener dificultades para resolver los problemas de Química, el 24% casi nunca presenta complicaciones, el 34% suele tenerlo en algunas ocasiones, el 21% casi siempre demuestra inconvenientes y tan solo el 7% expresa siempre tener dificultades en resolver los problemas de esta ciencia.

**Discusión:** Las dificultades a la hora de resolver los problemas de Química suelen ser cada vez más comunes, ya sea en el aula de clase o en el hogar, pues según los datos de la encuesta se puede

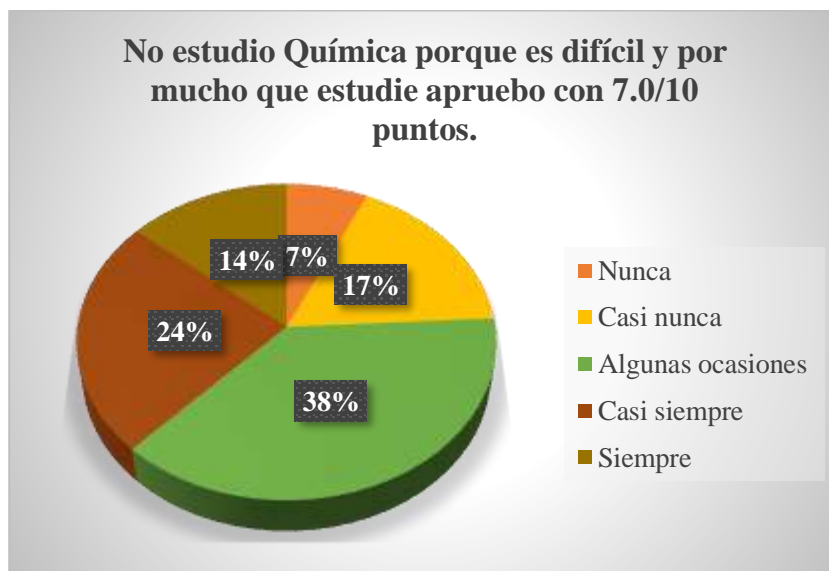
verificar un alto porcentaje del 62% de estudiantes que siempre, casi siempre y en algunas ocasiones, no logran desarrollar eficientemente los problemas que el docente les plantea. Al ser la Química una ciencia abstracta y muy amplia de estudio, es importante que el estudiante logre desarrollar sus capacidades, habilidades y destrezas; de esta manera podrá enfrentarse a las diversas situaciones que se le presenten, y ser capaz de dar una respuesta rápida y coherente al fenómeno, ejercicio o acontecimiento que se esté estudiando (Nakamatsu, 2012).

**Pregunta 5: No estudio Química porque es difícil y por mucho que estudie apruebo con 7.0/10.**

**Tabla 7:** Dificultades para la aprobación de la Química

Indicador	Frecuencia	Porcentaje
Nunca	2	7%
Casi nunca	5	17%
Algunas ocasiones	11	38%
Casi siempre	7	24%
Siempre	4	14%
<b>TOTAL</b>	<b>29</b>	<b>100%</b>

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes participantes de la muestra  
Elaborado por: Lizbeth Paucar



*Figura 6:* Dificultades para la aprobación de la Química.  
Fuente: Tabla 7

**Análisis:** En los resultados obtenidos de la encuesta aplicada a los 29 estudiantes de primero “H”, el 14% manifiesta que siempre no estudia Química porque le resulta difícil y por mucho que lo haga no consiguen aprobar con una calificación mayor a siete puntos, el 24% casi siempre evita aprender esta asignatura, el 38% en algunas ocasiones lo hace, el 17% casi nunca deja de estudiarla y tan solo el 7% afirmó nunca abandonar el estudio de esta ciencia.

**Discusión:** Es muy probable que para la gran mayoría de estudiantes durante el paso de su vida académica, se hayan enfrentado a grandes dificultades en el aprendizaje de la Química (Cárdenas, 2006). Así lo hace evidente el 76% de estudiantes que dicen no estudiar esta asignatura, siempre, casi siempre y en algunas ocasiones, ya que por más que la estudien no superan una calificación promedio de siete puntos. Esto se debe a varios factores como: la complejidad de sus contenidos teóricos, la desmotivación, el desnivel de conocimientos previos, la falta de recursos y materiales, un contexto inadecuado y sobre todo a la deficiente aplicación de metodologías por parte del docente (Cárdenas, 2006; Etxabe, 2019). Estas dificultades de aprendizaje se ven reflejadas en el déficit de conocimiento y en las bajas calificaciones que los estudiantes consiguen, llegando al extremo de reprobar la asignatura. Las afirmaciones anteriores sugieren una participación responsable y activa del docente durante todo proceso de enseñanza-aprendizaje, haciendo de la Química una ciencia importante, divertida, fácil y comprensible para los alumnos (Montagut, 2010).

**Pregunta 6: Puedo aprender cualquier tema de Química si está bien explicado.**

**Tabla 8:** Aprendizaje de los temas de Química basados en una buena enseñanza

<b>Indicador</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Nunca	1	3%
Casi nunca	0	0%
Algunas ocasiones	2	7%
Casi siempre	9	31%
Siempre	17	59%
<b>TOTAL</b>	<b>29</b>	<b>100%</b>

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes participantes de la muestra  
Elaborado por: Lizbeth Paucar



Figura 7: Aprendizaje de los temas de Química basados en una buena enseñanza.  
Fuente: Tabla 8.

**Análisis:** En los resultados obtenidos de la encuesta aplicada a los 29 estudiantes de primero “H”, el 3% manifiesta nunca comprender los temas de química pese a estar bien explicados, el 7% en algunas ocasiones si suele entender las temáticas, el 31% casi siempre logra hacerlo, mientras que el 59% siempre consigue comprender los temas de la asignatura cuando su enseñanza está bien fundamentada.

**Discusión:** Según los resultados de la encuesta, se puede evidenciar que el 59% de los estudiantes logran comprender los temas de Química, siempre y cuando, el docente encargado logre explicar didácticamente su clase; es decir su ilustración debe ser clara, precisa y vinculada con los sucesos de la vida cotidiana. Si bien es cierto, esta ciencia no es fácil de enseñar ni de ser aprendida debido a lo amplio y complejo de su cuerpo teórico (símbolos, fórmulas químicas y un extenso lenguaje científico). Así lo enfatiza cierto Nakamatsu (2012) quien afirma que:

La enseñanza de la Química no solo requiere de la trasmisión de información (ya compleja), sino que, y más importante aún, requiere que esa información sea asimilada al conocimiento del estudiante. Es un reto que demanda del esfuerzo tanto del profesor como del estudiante. Hay consenso en que existen distintas estrategias que el profesor puede utilizar para ayudar al estudiante a conectar esta nueva información con la que ya posee. Verbalizar y discutir la nueva información, expresarla en sus propias palabras, buscar ejemplos o resolver

problemas aplicados, son ejemplos que permiten al estudiante establecer vínculos entre las nuevas ideas y el conocimiento que ya tiene. (p.40)

**Pregunta 7: Me cuesta trabajo aprender y participar activamente en las clases de Química.**

**Tabla 9:** Aprendizaje y participación activa en clases de Química

Indicador	Frecuencia	Porcentaje
Nunca	1	3%
Casi nunca	2	7%
Algunas ocasiones	9	31%
Casi siempre	10	35%
Siempre	7	24%
<b>TOTAL</b>	<b>29</b>	<b>100%</b>

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes participantes de la muestra.  
Elaborado por: Lizbeth Paucar

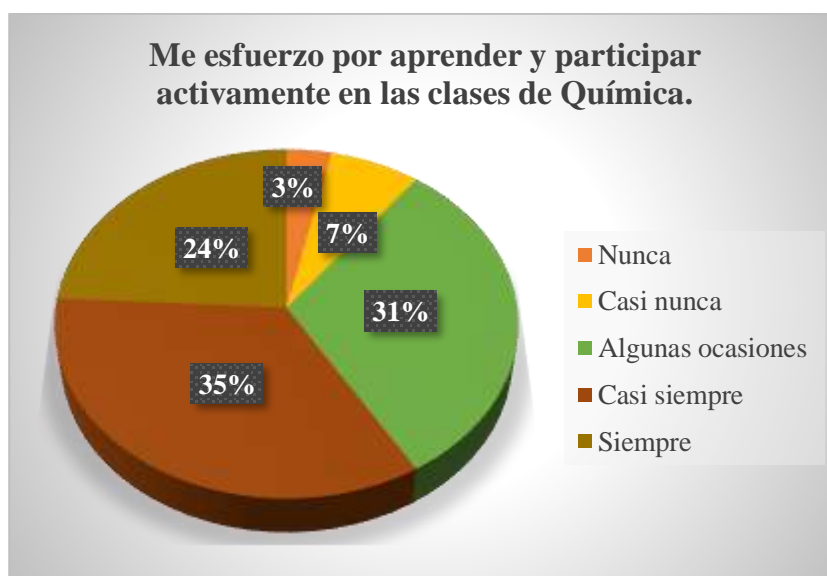


Figura 8: Aprendizaje y participación activa en clases de Química.  
Fuente: Tabla 9.

**Análisis:** En los resultados obtenidos de la encuesta aplicada a los 29 estudiantes de primero “H”, el 3% manifiesta que nunca le cuesta trabajo aprender y participar en las clases de Química, el 7% casi nunca le causa problemas, el 31% en algunas ocasiones tiene dificultades, el 35% casi siempre lo tiene, mientras que el 24% afirma siempre tener complicaciones en estudiar y participar activamente en el aula.

**Discusión:** El aprendizaje de la Química exige al educando, una mayor atención y participación durante todo el proceso de enseñanza, sin embargo, el 90% de los estudiantes afirman siempre, casi siempre y en algunas ocasiones presentar dificultades para aprender y participar activamente en las clases de Química, lo cual es un hecho considerable, ya que si bien puede haber otros factores una vez más se responsabiliza a la falta de motivación que tienen los estudiantes durante el desarrollo de las clases. Recordemos que, donde existe ausencia de motivación para aprender, escasea el aprendizaje (Fernández & Moreno, 2008). Del mismo modo se hace mención a la importancia de aplicar la experimentación en el aula de clase, ya que para algunos autores, la motivación se basa en el anhelo permanente por descubrir nuevos sucesos reales (Nakamatsu, 2012).

**Pregunta 8: Estoy interesado/a en usar la Química.**

**Tabla 10:** Interés por el uso de la Química

Indicador	Frecuencia	Porcentaje
Nunca	5	17,%
Casi nunca	5	17%
Algunas ocasiones	12	42%
Casi siempre	4	14%
Siempre	3	10%
<b>TOTAL</b>	<b>29</b>	<b>100%</b>

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes participantes de la muestra  
Elaborado por: Lizbeth Paucar.

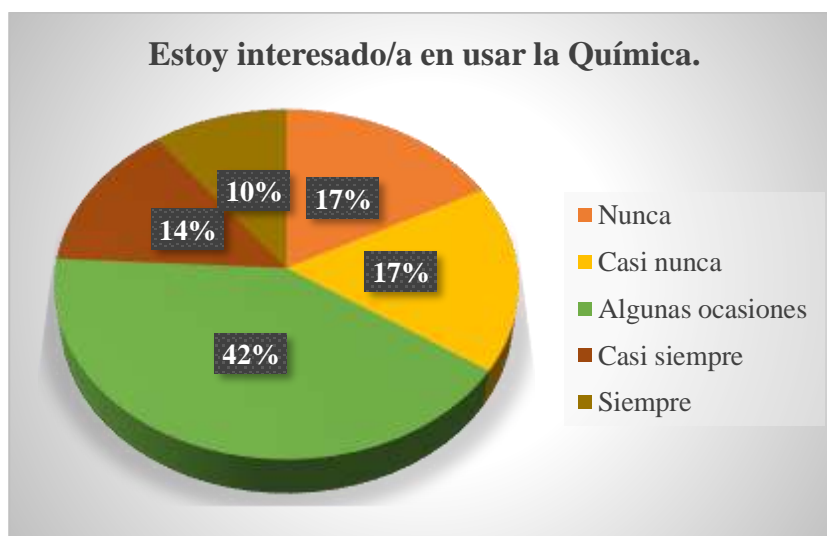


Figura 9: Interés por el uso de la Química.  
Fuente: Tabla 10.



**Análisis:** En los resultados obtenidos de la encuesta aplicada a los 29 estudiantes de primero “H”, el 17% manifiesta nunca estar interesado en usar la Química, el 17% casi nunca se siente atraído por utilizarla, el 42% en algunas ocasiones suele estarlo, el 14% casi siempre se interesa por aplicarla, y tan solo el 10% afirma siempre estar predispuesto a hacer uso de esta ciencia.

**Discusión:** De las evidencias anteriores podemos resaltar el sorprendente porcentaje del 34% de estudiantes que dicen nunca y casi nunca interesarse por hacer uso de la Química, lo cual resulta ser muy alarmante considerando que tan solo un 10% de estudiantes que piensan hacer uso de esta ciencia. Al respecto Brown, LeMay, Bursten y Burdge (2004), mencionan a la Química como una ciencia central de la vida, porque al profundizar su aprendizaje permite que conozcamos más sobre nosotros mismos. Por consiguiente, es preciso que el alumno disfrute ese aprendizaje y que el docente de igual manera disfrute impartirla, además su enseñanza debe darse en un contexto próximo a la realidad cotidiana, resaltando la importancia que representa en el desarrollo de cada uno y haciendo evidente el verdadero alcance y sus limitaciones (Fernández & Moreno, 2008).

Del mismo modo, la educación general no debe estar enfocada únicamente en ejercitar a los estudiantes para su formación profesional dentro del campo de la Química, por el contrario, debe prepararlos para que sean capaces de resolver varios aspectos en su vida adulta, como por ejemplo la responsabilidad ciudadana, frente a decisiones ambientales y socio-científicas, e incluso en decisiones cotidianas del hogar (Galagovsky, 2005).

**Pregunta 9: Estoy interesado/a en entender la Química en actividades Teóricas.**

**Tabla 11:** Interés por las actividades teóricas

<b>Indicador</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Nunca	2	10%
Casi nunca	5	17%
Algunas ocasiones	8	28%
Casi siempre	8	28%
Siempre	6	17%
<b>TOTAL</b>	<b>29</b>	<b>100%</b>

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes participantes de la muestra  
Elaborado por: Lizbeth Paucar.



Figura 10: Interés por las actividades teóricas.  
Fuente: Tabla 11.

**Análisis:** En los resultados obtenidos de la encuesta aplicada a los 29 estudiantes de primero “H”, el 10% manifiesta nunca estar interesado en aprender la Química con actividades teóricas, el 17% casi nunca muestra atención a este tipo de tareas, un 28% en algunas ocasiones se encuentra atraído, un 28% casi siempre se interesa, y tan solo el 17% afirma estar predispuestos a entender esta ciencia utilizando trabajos teóricos.

**Discusión:** De los resultados obtenidos se puede deducir que un 43% de los estudiantes han manifestado su preferencia por las actividades teóricas; esto corresponde a la forma tradicional del docente de impartir sus clases, generando cierta costumbre de ver este tipo de actividades como “cómodas y fáciles”, ya que únicamente requieren de la memorización de los contenidos y muy poco del razonamiento y reflexión de lo que implica su conocimiento. Si bien es cierto, la teoría juega un papel crucial en el aprendizaje de la Química, pero también es necesario que se lleve a cabo el desarrollo de actividades experimentales para establecer un vínculo entre la parte teórica y la práctica (Ambort, 2019), permitiendo fortalecer y ampliar los conocimientos, y desarrollar el espíritu investigativo y creativo de los estudiantes (Orrego, 2017).

### Pregunta 10: Estoy interesado/a en aprender Química en actividades experimentales.

Tabla 12: Aprendizaje de Química en actividades Experimentales

Indicador	Frecuencia	Porcentaje
Nunca	2	7%
Casi nunca	1	4%
Algunas ocasiones	3	10%
Casi siempre	9	31%
Siempre	14	48%
TOTAL	29	100%

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes participantes de la muestra  
Elaborado por: Lizbeth Paucar

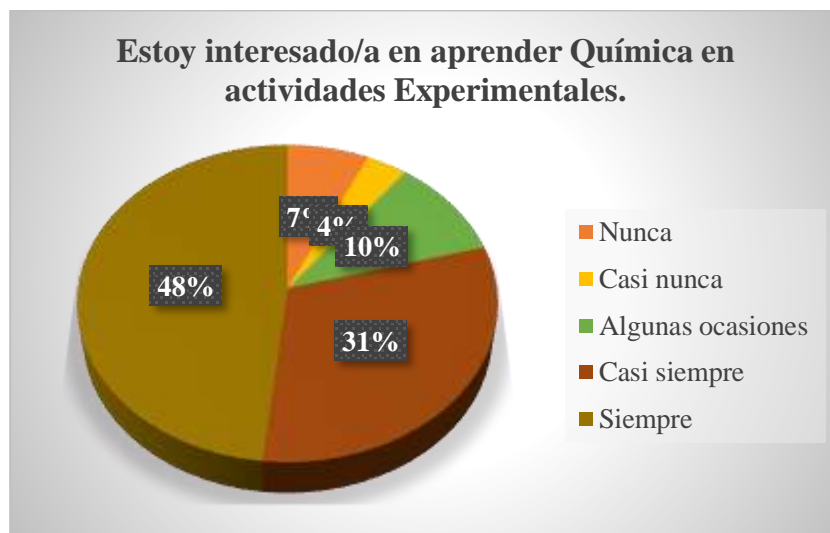


Figura 11: Aprendizaje de Química en actividades Experimentales.  
Fuente: Tabla 12.

**Análisis:** En los resultados obtenidos de la encuesta aplicada a los 29 estudiantes de primero “H”, el 7% manifiesta nunca haberse interesado en aprender Química con actividades experimentales, el 4% casi nunca se interesa, el 10% en algunas ocasiones lo hace, el 31% casi siempre está dispuesto, mientras que el 48% afirma siempre estar interesado en entender esta ciencia utilizando la experimentación.

**Discusión:** Considerando los datos obtenidos, se puede observar que el porcentaje hacia el interés por las actividades experimentales es del 79%, lo cual permite confirmar la gran afinidad y

predisposición que tienen los estudiantes por el trabajo experimental. En este sentido, la actividad experimental resulta ser una estrategia de innovación educativa, permitiendo elevar la calidad de la enseñanza de las ciencias. A pesar de sus múltiples beneficios, se destaca su función motivadora, ya que es el punto de partida para generar mejores actitudes hacia la Química y, por ende, a través de la aplicación del método científico, será capaz de responder y resolver a diferentes acontecimientos de los fenómenos que suceden cotidianamente en su entorno (Molina, Palomeque, & Carrizo, 2016, p.77).

## **4.2 INDAGACIÓN: IMPORTANCIA DE ACTIVIDAD EXPERIMENTAL EN EL APRENDIZAJE DE LA QUÍMICA**

Tras revisar la evidencia científica disponible hasta la fecha, se ha podido encontrar datos sobre la importancia que tiene la actividad experimental para el aprendizaje de Química. Se han considerado en primera instancia tres investigaciones desarrolladas dentro de la ciudad de Riobamba, al igual que tres estudios realizados en otros países, con la finalidad de mantener un enfoque más amplio y poder analizar, reflexionar y deducir la debida discusión.

Haciendo alusión en primer lugar a “el trabajo experimental en la enseñanza de Química”, este estudio encontró que, debido a la prevalencia del estilo de enseñanza expositivo, con actividades rutinarias, y con poco énfasis en actividades investigativas, el estudiante se remite únicamente a lo que su docente le instruye. Además, no se abre un espacio que le permita enfrentar y resolver problemas dentro del aula de clase, al igual que en su entorno familiar y social. Llegando a concluir que el aporte del trabajo experimental es muy poco, por ello, es preciso indagar acerca de los tipos de estrategias y el modo de su ejecución, considerando aquellas que son útiles para la construcción del conocimiento, y sobretodo que ese aprendizaje pueda ser aplicado en los momentos del diario vivir (Urquizo & Fiallos, 2017).

Otro hallazgo importante fue el que efectuó Orrego (2017), donde en su investigación titulada “Importancia de las actividades prácticas para propiciar aprendizajes de Química”, llegó a la conclusión que las actividades prácticas mejoran el rendimiento académico de los estudiantes, así como también contribuye al desarrollo de las capacidades de análisis y síntesis, consolida los conocimientos, estimula su actividad consiente, intencionada y reflexiva, y comprende el efecto de muchas sustancias Químicas sobre el ambiente y la solución de problemas del entorno.

En un reciente estudio llevado a cabo por Urquizo y Sánchez (2019), se evidencia que los estudiantes de Bachillerato como de Educación Superior en la actividad experimental, identificaron y diferenciaron a nivel macroscópico diferentes sustancias, vinculando de esta manera la teoría recibida en el aula de clases con el medio que lo rodea.

Por otra parte, Herrera (2019) afirma en su trabajo de investigación titulado, “Estudio del desarrollo de competencias a través de prácticas experimentales”, que las prácticas experimentales, son herramientas necesarias e ineludibles en el proceso de aprendizaje, especialmente cuando se

establece el desarrollo de competencias. Conjuntamente, señaló que el diseño de estas actividades debe incluir acciones previas, definiendo así la intención de la experiencia y vinculándola con la parte teórica, permitiendo al estudiante formular sus hipótesis. Es importante que este tipo de trabajos prácticos vayan acompañados con tareas que refuercen el aprendizaje, y les permita debatir, analizar, y reflexionar sobre las conclusiones que han generado tras finalizar su experimentación.

En ese mismo sentido, Ambort (2019) expresó en su investigación, “Cómo la práctica de laboratorio puede cambiar la visión que los alumnos de secundaria tiene sobre la Química”, que la experiencia práctica en el laboratorio logra despertar el interés entre los estudiantes, y motiva a interactuarse con los elementos de estudio. Sin embargo, sugiere que el docente sea ingenioso y hábil en la construcción del conocimiento de esta asignatura en los estudiantes, haciendo uso de materiales y recursos que se encuentren a su alcance.

Los resultados observados en estos estudios son similares a los encontrados en indagaciones previas. Por ejemplo, según Cazáres (2014) planteó en su estudio “La actividad experimental en la enseñanza de Ciencias Naturales”, que la actividad experimental como estrategia de enseñanza de Ciencias, permite potenciar a los estudiantes sus capacidades de observación, percepción, formulación de preguntas y explicación de fenómenos, abordando así contenidos temáticos de forma mucho más objetiva.

**Discusión:** Estos resultados, tomados de varias investigaciones, proporcionan soporte concluyente sobre la importancia de aplicar la actividad experimental en el aula, ya que se sitúa como una estrategia para aprender y enseñar la Química, permitiendo así que los estudiantes puedan construir sus propios conocimientos a partir de su propia experiencia, haciendo uso del método científico (observar, elaboración de hipótesis, predicciones, experimentación, planteamiento y resolución de preguntas y elaboración de conclusiones), y sobre todo haciendo que los conocimientos que se adquiere sean mayormente significativos.

### 4.3 PROPUESTA DE ACTIVIDADES EXPERIMENTALES PARA EL APRENDIZAJE ACTIVO DE LA QUÍMICA

Según los resultados obtenidos de la encuesta aplicada inicialmente a los estudiantes manifestaron una actitud negativa por el aprendizaje de la Química de manera teórica; no obstante, gran parte de ellos se mostraron interesados en llevar a cabo la ejecución de actividades experimentales. Las afirmaciones anteriores dieron paso a la propuesta de actividades experimentales con la ayuda de un kit, útil y práctico, el cual contenía todos los materiales y reactivos necesarios para el desarrollo de las prácticas propuestas en el anexo 10.2.

Seguidamente, se aplicó una prueba escrita de selección múltiple antes y después de cada actividad experimental, para medir el nivel de aprendizaje alcanzado tanto en las clases teóricas como experimentales. Este instrumento de evaluación estuvo constituido por 10 preguntas con 4 opciones de respuesta (Anexo 10.4), y se optó por modificar la estructura de la prueba aplicada inicialmente para el segundo momento de evaluación, con la finalidad de obtener datos reales de los cambios cognoscitivos que lograron alcanzar los estudiantes.

La aplicación y posterior tabulación de los resultados de las evaluaciones, antes y después de las actividades experimentales aplicadas en el aula de clase, se resumen a continuación en la tabla 12.

**Tabla 13:** Logro de aprendizaje alcanzado antes y después de la actividad experimental

LOGRO DE APRENDIZAJE	PORCENTAJE DE LOGRO ALCANZADO	
	Antes de la actividad experimental	Después de la actividad experimental
Domina los aprendizajes requeridos	0%	59%
Alcanzan los aprendizajes requeridos	21%	38%
Están próximos a alcanzar los aprendizajes requeridos	65%	3%
No alcanzan los aprendizajes requeridos	14%	0%
<b>TOTAL</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

Fuente: Evaluación aplicada a los estudiantes de primero "H" de la Unidad Educativa Capitán Edmundo Chiriboga.  
Elaborado por: Lizbeth Paucar

**Análisis:** Los porcentajes obtenidos de la evaluación aplicada a los 29 estudiantes de primero “H” antes de la actividad experimental manifiesta, que solo un 21% logró alcanzar los aprendizajes requeridos, un 65% estuvo próximo a alcanzarlo, mientras que el 14% no pudo lograrlo. Por otra parte, los resultados que se evidenciaron tras la ejecución de las actividades experimentales muestra que, el 59% dominó el aprendizaje requerido, un 38% logró alcanzarlo y tan solo un 3% estuvo próximo a conseguirlo.

**Discusión:** El porcentaje de estudiantes que logró dominar y alcanzar los aprendizajes requeridos posterior a la aplicación de la actividad experimental fue del 97%, mucho más de lo alcanzado con las clases teóricas que fue tan solo un 21%. Estos resultados hacen evidente la efectividad de las actividades experimentales en el aula de clase, dándole un mayor sentido al aprendizaje de la Química. Del mismo modo, permite al estudiante ser un ente activo para la formación de sus conocimientos, siendo el mismo quien logre hacer ciencia, construya sus propias ideas, hipótesis y definiciones de los fenómenos y hechos que observa; convirtiendo a la experimentación en una base para la construcción significativa del conocimiento (Molina, Palomeque, & Carrizo, 2016).



#### 4.4 ÍTEMS CON LOS CAMBIOS ACTITUDINALES ALCANZADOS

Se abrió un espacio dentro de la guía experimental para que el propio estudiante realice la evaluación de trabajo, esta sección permitió medir los cambios de actitud que desarrolló el estudiante posterior a la ejecución de la actividad experimental, para lo cual se estableció 7 criterios de evaluación con tres indicadores de logró: he logrado el aspecto propuesto (A); he logrado el aspecto propuesto, pero aún observo deficiencias (B); aún no he logrado el aspecto propuesto y debo seguir trabajando en él (C). Los resultados obtenidos se resumen a continuación en la tabla 13.

**Tabla 14:** Cambios alcanzados en las actitudes de los estudiantes

Criterios de evaluación	PORCENTAJE PROMEDIO		
	(A)	(B)	(C)
Se interesó en leer el tema y la destreza previo al desarrollo de la práctica	75%	25%	0%
Pudo utilizar los conocimientos obtenidos para relacionarlos y comprender los sucesos diarios.	62.5%	37.5%	0%
Participó cooperativamente en la realización del trabajo experimental.	87,5%	12.5%	0%
Trabajó conjuntamente con su equipo de manera ordenada.	100%	0%	0%
Demostró el valor del respeto hacia sus compañeros a través de buenas acciones, vocabulario y gestos.	75%	25%	0%
Logró observar los fenómeno y establecer los datos de modo creativo.	75%	25%	0%
Contribuyó al planteamiento de las conclusiones.	62.5%	37.5%	0%
<b>PROMEDIO GENERAL</b>	76.79%	23.21%	0%

Fuente: Actividad experimental aplicada a los estudiantes participantes de la muestra  
Elaborado por: Lizbeth Paucar

**Análisis:** Los resultados expuestos en la tabla 13 hacen manifiesto que, el porcentaje promedio de estudiantes que lograron los aspectos propuestos fue un 76.79%, mientras que el 23.21% también logró cumplir el aspecto planteado, pero aún tiene dificultades para hacerlo.

**Discusión:** Se puede evidenciar con un porcentaje promedio del 76.79% el cambio de actitudes que tiene los estudiantes tras la ejecución de las actividades experimentales, haciendo evidente que

este tipo de estrategia no únicamente desarrolla las capacidades cognitivas, sino que a su vez va generando cambios positivos en sus actitudes (Ambort, 2019). En efecto, los educandos ya no se muestran indiferentes durante el desarrollo de las actividades, por el contrario, se encuentran siempre predispuestos a trabajar activa y cooperativamente en el desarrollo de las guías experimentales (Urquizo & Fiallos, 2017). De este modo se puede desarrollar eficientemente las habilidades científicas y cognitivas que son imprescindibles para alcanzar un aprendizaje significativo de la Química.

## CAPÍTULO V

### 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 5.1 CONCLUSIONES

- El análisis de la actividad experimental como estrategia para el aprendizaje activo de Química, permitió demostrar que se constituye en una táctica de aprendizaje dinámico y significativo en los estudiantes de primero de bachillerato de la Unidad Educativa Capitán Edmundo Chiriboga, tomando en consideración los beneficios en la construcción de nuevos conocimientos, y hallando el sentido de su aplicación y el interés en la misma.
- Al indagar sobre la importancia de la actividad experimental como estrategia de aprendizaje de Química, se dedujo que su aplicación es trascendental para el estudio de esta ciencia, porque brinda soporte a las clases teóricas, despierta y desarrolla la curiosidad, ayuda a resolver los problemas, permite explicar y comprender los fenómenos que le rodean, y sobretodo permite que se desarrolle un aprendizaje mayormente significativo.
- Se determinó que el porcentaje promedio de estudiantes que muestran actitudes negativas hacia el aprendizaje de Química fue del 53.03%, donde la mayor parte expresa su desagrado y temor hacia la asignatura, el poco interés por hacer uso de sus conocimientos y las grandes dificultades que representa estudiarla y comprenderla.
- Se propuso una serie de actividades experimentales como estrategia para el aprendizaje de Química, donde el 76.79% de los educandos mostraron cambios cognoscitivos y actitudinales, siendo evidente el interés y participación cooperativa y activa durante el desarrollo de las clases experimentales.

## 5.2 RECOMENDACIONES

- Desarrollar estudios comparativos en diferentes instituciones acerca de la frecuencia con la que los docentes de Química aplican las actividades experimentales en las aulas de clase y determinar cuáles son las repercusiones que se dan en los estudiantes.
- Realizar investigaciones acerca de las limitaciones que presentan los docentes de Química dentro de la institución y fuera de ella para no recurrir al trabajo experimental como estrategia de aprendizaje.
- Se recomienda a los docentes de Química mantenerse en constante actualización de las nuevas estrategias y metodologías de enseñanza que permiten despertar el interés y la pasión por el aprendizaje de la Química.
- Diseñar y aplicar actividades experimentales en las Unidades Educativas de la ciudad de Riobamba de tal manera que contribuyan a fortalecer el proceso de aprendizaje de la Química y propicien cambios en la formación científica y axiológica de los estudiantes.

## 6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ambort, F. (2019). Cómo la práctica de laboratorio puede cambiar la visión que los alumnos de secundarias tienen sobre la química. Obtenido de [https://bibliotecavirtual.unl.edu.ar:8443/bitstream/handle/11185/5431/Resumen\\_Ambort\\_Ciencias\\_Naturales.pdf](https://bibliotecavirtual.unl.edu.ar:8443/bitstream/handle/11185/5431/Resumen_Ambort_Ciencias_Naturales.pdf)
- Brown, T., LeMay, E., Bursten, B., & Burdge, J. (2004). *Química. La ciencia central*. Mexico: PEARSON EDUCACIÓN, México, 2004.
- Cárdenas, F. A. (2006). Dificultades de aprendizaje en química: caracterización y búsqueda de alternativas para superarlas. *Ciência & Educação (Bauru)*, 12(3), 333-346. Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=251019510007>
- Carle, G., Bruno, J., & Di Risio, C. (2014). ¿Qué piensan nuestros alumnos de la química? *Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Innovación y Educación*, 1-15.
- Cazáres, A. (2014). La actividad experimental en la enseñanza de las ciencias naturales. Un estudio en la escuela normal del estado de México. *Ra Ximhai*, 10(5), 135-148.
- Echeverría, R. (2017). *Escritos sobre el aprendizaje*. Buenos Aires: Ediciones Granica SA.
- Etxabe, J. M. (2019). Dificultades en el aprendizaje de la Química en el Grado en Educación Primaria. *CIVINEDU 2019*, 182-185.
- Fernández, J. (2016). Tareas experimentales que refuerzan la actividad científico-investigativa de los estudiantes en la carrera Pedagogía Biología-Química. *Boletín Redipe*, 8(5), 169-173.
- Fernández, J. A., & Moreno, J. I. (2008). La Química en el aula: entre la ciencia y la magia. 1-10.
- Freiberg, A., Ledesma, R., & Fernandez, M. (2017). Estilos y estrategias de aprendizaje en estudiantes universitarios de Bueno Aires. *Revista de Psicología*, 35(2), 535-573.
- Frometa Rodríguez, R. (2014). Propuesta metodológica sobre el experimento químico escolar en octavo grado. *Revista Electronica EduSoul*, 14(47), 1-11.
- Galagovsky, L. R. (2005). LA ENSEÑANZA DE LA QUÍMICA PRE-UNIVERSITARIA: ¿QUÉ ENSEÑAR, CÓMO, CUÁNTO, PARA QUIÉNES? *QuímicaViva*(1), 8-22.

- García, A. (2016). Aprendizaje activo de la Química. En A. García, *Aprendizaje de la Química y la Física* (págs. 119-125). Quito: Editorial Abya-Yala.
- García, L. Á., López, F. L., Moreno, G., & Ortigosa, C. (2018). El método experimental profesional en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Química General para los estudiantes de la carrera de ingeniería mecánica. *Revista Cubana de Química*, 30(2), 328-345.
- Gonzales , A. I., & Palomeque, L. A. (13 de Enero de 2017). Integración de estrategias didácticas y meurocientíficas para mejorar la motivación y el aprendizaje en cursos de química básica. *Entre Ciencia e Ingeniería*, 11(21), 89-94.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, M. d. (2014). *Metología de la investigación*. (McGRAW-HILL, Ed.) INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.
- Herrera, Y. (2019). Estudio del desarrollo de competencias a través de prácticas experimentales. Experiencia en la asignatura de introducción a la química. *Revista Multi-Ensayos*, 30-40.
- Huber, G. (2008). Aprendizaje activo y metodologías educativas. *Revista de Educación, número extraordinario*, 59-81.
- Icaria, L. (3 de Julio de 2007). *La evolución de la química como ciencia experimental*. Obtenido de Xatakaciencia: <https://www.xatakaciencia.com/quimica/la-evolucion-de-la-quimica-como-ciencia-experimental>
- La actividad de experimentación una estrategia para el aprendizaje activo de Química del Bachillerato General Unificado en Ciencias. Casos de estudio: Unidades Educativas Fiscales del distrito Chambo-Riobamba". (2019). Riobamba, Chimborazo, Ecuador: UNACH.
- López, A., & Tamayo, Ó. (2012). Las prácticas de laboratorio en la enseñanza de las Ciencias Naturales. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, 8(1), 145-166.
- López, G. (Junio de 2011). Empleo de metodogías activas de enseñanza para el aprendizaje de la química. *Revista de Enseñanza Universitaria*(37), 13-22.
- Lopez, L., Gutierrez, M., & Arellano, L. M. (2010). *Química Inorgánica. Aprendo haciendo*. México: PEARSON EDUCACIÓN.

- Margalef, L., & Pareje, N. (2008). Un camino sin retorno: estrategias metodológicas de aprendizaje activo. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 47-62.
- Ministerio de Educación del Ecuador. (2013). *LINEAMIENTOS CURRICULARES PARA EL BACHILLERATO GENERAL UNIFICADO*.
- Ministerio de Educación del Ecuador. (2017). *Guía de sugerencias de sugerencias de actividades experimentales*. Quito.
- Molina, M. F., Palomeque, L. A., & Carrizo, J. G. (2016). Experiencias en la enseñanza de la química con el uso de kits de laboratorio. *Entre Ciencia e Ingeniería*(20), 76-81.
- Montagut, P. (2010). Los procesos de enseñanza y aprendizaje del lenguaje de la Química en estudiantes universitarios. *Educación Química*, 21(2), 126-138.
- Nakamatsu, J. (2012). Reflexiones sobre la enseñanza de Química. *En blanco y Negro*, 3(2), 38-46.
- O'Connor, P. R. (1997). *Química: experimentos y teorías*. España: REVERTE S.A.
- Ormrod, E. J. (2005). *Aprendizaje Humano*. Madrid, España: PEARSON EDUCACIÓN S.A.
- Orrego, M. C. (2017). Importancia de las actividades prácticas para propiciar aprendizajes de Química en los estudiantes de la carrera de Biología, Química y Laboratorio de la Universidad Nacional de Chimborazo. En *Educación Contemporánea, Calidad Educativa y Buen Vivir. Experiencias en la Universidad Nacional de Chimborazo* (págs. 292-305). Riobamba: Universidad Nacional de Chimborazo.
- Ortega, D. T., & Alquisira, J. P. (2015). Experiencias en la enseñanza experimental basada en competencias. *Educación Química*, 26(1), 38-42.
- Quezada, G. (3 de abril de 2019). *¿Qué importancia tienen los laboratorios en la educación?* Obtenido de dialoguemos: <https://dialoguemos.ec/2019/04/que-importancia-tienen-los-laboratorios-en-la-educacion/>
- Rebollo, M. (2009). Aprendizaje activo en el aula. *VII Jornadas de enseñanza universitaria de la informática*, 137-142.

- Roys, J., & Pérez, Á. (2018). Estrategias de aprendizaje significativo en estudiantes de educación superior y su asociación con logros académicos. *Revista electronica de investigación y docencia (REID)*(19), 145-166.
- Ruiz, R. (2007). *El Método Científico y sus etapas*. Mexico.
- Universidad internacional de La Rioja. (8 de abril de 2020). *El aprendizaje significativo: ¿por qué introducirlo en el aula?* Obtenido de unir: <https://www.unir.net/educacion/revista/noticias/aprendizaje-significativo/549204947086/>
- Urquiza, E., & Fiallos, M. (2017). El trabajo experimental en la enseñanza de Química en las unidades. En *Educación Contemporánea, Calidad Educativa y Buen Vivir. Experiencias en la Universidad Nacional de Chimborazo* (págs. 274-291). Riobamba: Universidad Nacional de Chimborazo.
- Urquiza, E., & Sanchez, N. (2019). Extracto del maíz morado como indicador químico. *Revista de Ciencias Sociales y Humanidades*(9), 92-104.
- Urquiza, E., Orrego, M., & Fiallos, M. (27 de mayo de 2020). *La actividad experimental como estrategia para el aprendizaje de Química en la Unidad Educativa Combatientes de Tapi*. Obtenido de Docero Español: <https://docer.com.ar/doc/1nsex1>
- ViewSonic. (23 de diciembre de 2019). *Qué es el Aprendizaje Activo y por qué es Importante*. Obtenido de ViewSonic: <https://www.viewsonic.com/library/es/educacion/que-es-el-aprendizaje-activo-y-por-que-es-importante/#:~:text=El%20aprendizaje%20activa%20utiliza%20la,no%20es%20mas%20l,a%20metodolog%C3%ADa>.
- Zapata, M. (2016). *La Motivación de los Estudiantes en el Aprendizaje de la Química (Tesis de Maestría)*. Universidad Tecnológica de Pereira, Pereira.



## 7. ANEXOS

### 7.1 Anexo 1: Encuesta para Analizar la Aplicación de las Actividades Experimentales en el Aprendizaje de Química



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN, HUMANAS Y TECNOLOGÍAS**  
**PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES: QUÍMICA Y BIOLOGÍA**

Encuesta dirigida a los estudiantes de primero "H" del plantel educativo "Capitán Edmundo Chiriboga"  
Tiene como propósito: Analizar la repercusión de la actitud y la motivación de los estudiantes en el aprendizaje de la Química de Primero de Bachillerato.

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

**Instrucción:** Lea detenidamente cada interrogante y señale con un visto ✓ tomando en cuenta la siguiente escala.

1.N Nunca	2.CN Casi Nunca	3. AO Algunas ocasiones	4.CS Casi Siempre	5. Siempre
--------------	--------------------	-------------------------------	----------------------	---------------

INTERROGANTES	1.N	2.CN	3.AO	4.CS	5.S
1. Me gusta la Química porque es divertida y estimulante para mí.					
2. La química es una de las asignaturas que más temor me produce.					
3. Me considero muy capaz y hábil en Química.					
4. Generalmente tengo dificultades para resolver problemas de Química.					
5. No estudio Química porque es difícil y por mucho que estudie apruebo con 7.0/10 puntos.					
6. Puedo aprender cualquier tema de Química si está bien explicado.					
7. Me cuesta trabajo aprender y participar activamente en las clases de Química.					
8. Estoy interesado/a en usar la Química.					
9. Estoy interesado/a en entender la Química en actividades teóricas.					
10. Estoy interesado/a en aprender Química en actividades experimentales.					

**GRACIAS POR SU COLABORACIÓN**

## 7.2 Anexo 2: Guías de Trabajo Experimental

### 7.2.1 Guía de trabajo experimental 1: la materia y sus propiedades

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN, HUMANAS Y TECNOLOGÍAS**  
**PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES: QUÍMICA Y BIOLOGÍA**  
**GUÍA DE TRABAJO EXPERIMENTAL N°1**

#### 1. DATOS INFORMATIVOS

<b>Asignatura:</b> Química	<b>Fecha de aplicación:</b>
<b>Nombre de los estudiantes</b>	1. 2. 3.

#### 2. TEMA: Propiedades de la Materia

#### 3. INTRODUCCIÓN

Cuando hablamos de las propiedades de la materia nos referimos al conjunto de características o cualidades que poseen las sustancias. A pesar de estar compuesta a menudo por distintos elementos químicos en distintas proporciones y composiciones, la materia existe de manera homogénea (no se distinguen a simple vista sus elementos) o heterogénea (se perciben fácilmente sus elementos). Y dependiendo de su composición variarán también sus propiedades (Brown, 2009). En ese sentido, podemos hablar de distintos tipos de propiedades de la materia:



#### 4. DESTREZAS CON CRITERIOS DE DESEMPEÑO A ALCANZAR

Diferenciar las propiedades generales y específicas de un cuerpo sobre la base de la observación científica en un trabajo experimental con el uso de balanza, recolección de datos e interpretación de sus definiciones.

#### 5. DISEÑO EXPERIMENTAL

##### 5.1. MATERIALES Y REACTIVOS

MATERIALES	SUSTANCIAS
1 balanza de cartas	Azúfre
1 clavo	Harina

1 pinza para tubo de ensayo	Esfera metálica
1 probeta	Agua
5 tubos de ensayo	Hierro pulverizado
Fósforos	Alcohol
1 pinza para tubos de ensayo	
1 espátula	

## 5.2. PROCESO

### PROPIEDADES GENERALES DE LA MATERIA.

- MASA:** Pese en una balanza un objeto de su preferencia y registre los resultados de la medición.
- VOLUMEN:** Mida 8.00 ml de agua en una probeta, observe que el menisco del agua se ubique sobre la marca de la lectura.
- Con la ayuda de una balanza se pesó 2.0 g de las siguientes sustancias: azufre, limaduras de hierro, harina y alcohol. Observe cada una de ellas en el respectivo tubo de ensayo y establezca la relación entre **masa y volumen**.
- Calcule el **peso** del objeto del literal a, con la fórmula:  $\text{Peso} = \text{masa} \times \text{gravedad}$ . Recuerde que la masa debe expresarse en kg y la gravedad de la Tierra es  $9,8\text{m/s}^2$

### PROPIEDADES ESPECÍFICAS DE LA MATERIA

#### 1) PROPIEDADES FÍSICAS

- Determine el **color** y **estado físico** de cada una de las sustancias contenidas en los tubos de ensayo: azufre, limaduras de hierro, alcohol, harina y agua. Registre sus observaciones.
- Calcule la **densidad** de la esfera metálica utilizando la fórmula  $d = m/v$ . Para ello pese la esfera metálica (gramos) y el volumen en centímetros cúbicos (el volumen de una esfera se calcula con la fórmula  $V = \frac{4}{3}\pi r^3$ ).

#### 2) PROPIEDADES QUÍMICAS

- Para determinar la **combustibilidad** de cada una de las sustancias, con la ayuda de una espátula coja una pequeña cantidad de cada sustancia y acérquela a la llama de un fósforo, la sustancia que dé lugar a la formación de una llama, presenta la propiedad de combustibilidad. Limpie la espátula cuando proceda a tomar otra sustancia. Registre sus observaciones.

## 6. REGISTRO DE OBSERVACIONES

Deben hacer un registro de observaciones ordenado, en el que reúnan los datos obtenidos, para luego analizarlos y extraer conclusiones. Reúnan los datos en la siguiente tabla.

PROPIEDADES GENERALES		PROPIEDADES ESPECÍFICAS			
Sustancias	Registro de mediciones	Sustancias	Color	Estado físico	Combustibilidad
Masa del objeto medido en la balanza		Azufre			
		Hierro			
Peso del objeto aplicando la fórmula		Harina			
		Alcohol			

Cálculo de la Densidad de la esfera metálica:	
---	--

## 7. ORDENAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS.

Según las observaciones registradas, proceda a marcar con una x, las propiedades generales y específicas identificadas en las actividades experimentales realizadas.

Sustancia	Masa	Peso	Volumen	Densidad
Objeto				
Esfera metálica				
Azufre				
Agua				
Hierro				
Harina				
Alcohol				

## 8. CONCLUSIÓN Y COMUNICACIÓN DE RESULTADOS

Considerando la experiencia realizada y los resultados obtenidos, concluyan sobre la importancia de identificar propiedades generales y específicas de la materia.


## 9. EVALUACIÓN DEL TRABAJO

En la siguiente tabla marque con una X la opción que mejor represente para evaluar el trabajo realizado.

Simbología	Opciones
A	He logrado el aspecto propuesto.
B	He logrado el aspecto propuesto, pero aún observo deficiencias.
C	Aún no he logrado el aspecto propuesto y debo seguir trabajando en él.

Criterios de evaluación	INDICADORES DE LOGRO		
	A	B	C
Se interesó en leer el tema y la destreza previo al desarrollo de la práctica			

Pudo utilizar los conocimientos obtenidos para relacionarlos y comprender los sucesos diarios.			
Participó cooperativamente en la realización del trabajo experimental.			
Trabajó conjuntamente con su equipo de manera ordenada.			
Demostó el valor del respeto hacia sus compañeros a través de buenas acciones, vocabulario y gestos.			
Logró observar los fenómenos y establecer los datos de modo creativo.			
Contribuyó al planteamiento de las conclusiones.			

## 10. CUIDA EL AMBIENTE Y TU SALUD

Trabajarán con sustancias no dañinas para tu salud, al final de la actividad experimental entreguen el kit con los productos de la actividad experimental para que el docente proceda a eliminarlas según el protocolo establecido.

## 7.2.2 Guía de Trabajo Experimental 2: Propiedades de los Compuestos en Base al Tipo de Enlace Químico

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN, HUMANAS Y TECNOLOGÍAS**  
**PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES: QUÍMICA Y BIOLOGIA**  
**GUÍA DE TRABAJO EXPERIMENTAL N°2**

### 1. DATOS INFORMATIVOS

<b>Asignatura:</b> Química	<b>Fecha de aplicación:</b>
<b>Nombre de los estudiantes</b>	1. 2. 3.

### 2. TEMA: Propiedades de los compuestos en bases al tipo de Enlace Químico

### 3. INTRODUCCIÓN

Un enlace Químico es la fuerza existente entre dos átomos, cualquiera sea su naturaleza. Para que se forme un enlace químico entre dos átomos debe haber una disminución neta en energía potencial del sistema, es decir, los iones o moléculas producidas por las redistribuciones electrónicas deben estar en un estado energético más bajo que el de los átomos.

**ENLACE COVALENTE.** - Se produce por el comportamiento de dos o más electrones entre ciertos átomos de carácter no metálico, debido a la poca o ninguna diferencia de sus electronegatividades. Cuando los átomos se unen mediante este tipo de enlace forman compuestos moleculares de aspecto amorfo, en sus tres estados físico; por lo general no conducen la corriente eléctrica en solución acuosa o fundidos. La mayoría de los compuestos orgánicos son de carácter covalente, con bajos puntos de fusión y/o ebullición, insolubles en el agua, pero insolubles en disolvente apolares o ligeramente polares como el agua.

**ENLACE IÓNICO.** - Denominado también enlace electrovalente, se produce por una transferencia completa de uno o más electrones de un átomo o grupos de átomos a otro, producidos por la marcada diferencia de electronegatividades. El átomo que ha perdido uno o más electrones de valencia posee una carga positiva (+, denominado catión). Del mismo modo un átomo que ha ganado uno o más electrones posee una carga negativa (-, anión); a estos iones ubicados en posiciones fijas forman **compuestos iónicos**, que se caracterizan por ser solubles en agua, son conductores de la corriente eléctrica fundidos o en solución acuosa, son sólidos cristalinos, solubles en agua o disolventes polares.

**ENLACE METÁLICO.** - Es un elemento químico que mantiene unidos los átomos (unión entre núcleos atómicos y los electrones de valencia, que se juntan alrededor de estos como una nube) de los metales entre sí; característico de las **sustancias metálicas**; por ello presentan una elevada conductividad eléctrica y térmica (conductores de electricidad y calor), maleabilidad, ductilidad y brillo metálico.

### 4. DESTREZAS CON CRITERIOS DE DESEMPEÑO A ALCANZAR

Comparar y experimentar en base a las prácticas de laboratorio las características de metales y no metales, para deducir sus propiedades químicas.

### 5. DISEÑO EXPERIMENTAL

## 5.1. MATERIALES Y REACTIVOS

MATERIALES	REACTIVOS
Tubos de ensayo	NaCl (sal de mesa)
Gotero	Alambre de cobre
Espátula	Oleato de glicerilo (aceite vegetal)
Vidrio reloj	Agua destilada
Circuito de continuidad de corriente	Sulfato de cobre
	Carbón

## 5.2. PROCESO

- Aspecto Físico.** Destape cada uno de los tubos de ensayo que contienen 1 g de cloruro de sodio, sulfato de cobre, oleato de glicérico, cobre y carbón. Colóquelos cada uno de ellos en un vidrio reloj y con una lupa observe el aspecto físico de cada uno de ellos. Anote las observaciones.
- Resistencia.** A cada uno de las sustancias colocadas en el vidrio reloj presione con la espátula dando pequeños golpes, observe si se deforma (forma alambres o láminas) o fragmenta.
- Solubilidad.** En cada uno de los vidrios relojes que contiene las sustancias agregue 3.0 ml de agua destilada con la ayuda de un gotero, agite y observe si es o no soluble; anote si la sustancia es soluble en el caso de que se forme una mezcla homogénea.
- Conductividad en solución acuosa.** En las mezclas homogéneas obtenidas en el literal anterior, introduzca de forma separada los alambres del circuito de continuidad de corriente (limpiando los extremos de los alambres antes de utilizarlos con otra sustancia) si el foco se enciende la sustancia en solución acuosa es conductora de la corriente eléctrica.

## 6. REGISTRO DE OBSERVACIONES

Hacer un registro de observaciones ordenado, en el que reúnan los datos obtenidos, para luego analizarlos y extraer conclusiones. Ayúdese de la siguiente tabla y marque con una "X" en el lugar que corresponda según las observaciones realizadas.

Sustancia	Estado físico: (sólido cristalino, sólido amorfo, líquido y/o gas)	Resistencia (Al aplicar fuerza)			Solubilidad en agua		Conductor de corriente eléctrica en solución acuosa	
		forma hilos	forma laminas	se fragmenta	si	no	si	no
Cloruro de sodio								
Sulfato de cobre								
Oleato de glicerilo								
Cobre								
Agua destilada								

Carbón								
--------	--	--	--	--	--	--	--	--

## 7. ORDENAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS

Según las observaciones registradas, en la siguiente tabla clasifique las sustancias en base a las observaciones realizadas en cada parte del proceso desarrollado experimentalmente.

Sustancia	Compuesto iónico	Compuesto covalente	sustancia metálica
Cloruro de sodio			
Sulfato de cobre			
Oleato e glicerilo			
Carbón			
Cobre			

## 8. CONCLUSIÓN Y COMUNICACIÓN DE RESULTADOS

Considerando la experiencia realizada y los resultados obtenidos, concluyan cuales son las características de los compuestos iónicos, covalente y metálicos.


## 9. EVALUACIÓN DEL TRABAJO EN EQUIPO

En la siguiente tabla marque con una X la opción que mejor represente para evaluar el trabajo realizado.

Simbología	Opciones
A	He logrado el aspecto propuesto
B	he logrado el aspecto propuesto, pero aún observo deficiencias
C	Aún no he logrado el aspecto propuesto y debo seguir trabajando en él.

Criterios de evaluación	INDICADORES DE LOGRO		
	A	B	C
Se interesó en leer el tema y la destreza previo al desarrollo de la práctica			
Pudo utilizar los conocimientos obtenidos para relacionarlos y comprender los sucesos diarios.			
Participó cooperativamente en la realización del trabajo experimental.			
Trabajó conjuntamente con su equipo de manera ordenada.			



Demostró el valor del respeto hacia sus compañeros a través de buenas acciones, vocabulario y gestos.			
Logró observar los fenómeno y establecer los datos de modo creativo.			
Contribuyó al planteamiento de las conclusiones.			

## 10. CUIDA EL AMBIENTE Y TU SALUD

Trabajaran con sustancias no dañinas para tu salud, al final de la actividad experimental se entregará el kit con los productos de la reacción al docente para que proceda a eliminarlas según el protocolo establecido.

## 7.2.3 Guía de Trabajo Experimental 3: Reacciones de Doble Desplazamiento – Reacciones de Precipitación

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN, HUMANAS Y TECNOLOGÍAS**  
**PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES: QUÍMICA Y BIOLOGÍA**  
**GUÍA DE TRABAJO EXPERIMENTAL N°3**

### 1. DATOS INFORMATIVOS

<b>Asignatura:</b> Química	<b>Fecha de aplicación:</b>
<b>Nombre de los estudiantes</b>	1. 2. 3.

### 2. TEMA: REACCIONES DE DOBLE DESPLAZAMIENTO - Reacciones de precipitación

### 3. INTRODUCCIÓN

Las reacciones de doble desplazamiento de precipitación, son un tipo de reacciones iónicas en solución, en donde se intercambian átomos o grupos atómicos para dar una sal insoluble, denominado precipitado. Un precipitado es el sólido que se produce en una disolución por efecto de una reacción química.

Es decir que las reacciones de precipitación ocurren cuando ciertos pares de iones con carga opuesta se atraen con tanta fuerza que forman un sólido iónico insoluble. Para predecir si ciertas combinaciones de iones forman o no compuestos insolubles, necesitamos considerar algunas reglas o lineamientos que atañen a la solubilidad de los compuestos iónicos comunes (Brown,2004), lo que se evidencia experimentalmente cuando en el tubo de ensayo se aprecia la formación de una sustancia sólida (precipitado pulverulenta) o de aspecto gelatinoso (precipitado gelatinoso) a pesar de que los reactivos iniciales son soluciones acuosas homogéneas. En la mayoría de los casos, el precipitado (sólido formado) baja al fondo de la disolución, aunque esto depende de la densidad del precipitado: si el precipitado es más denso que el resto de la disolución, cae. Si es menos denso, flota, y si tiene una densidad similar, se queda en suspensión.

El efecto de la precipitación es muy útil en muchas aplicaciones, tanto industriales como científicas, en las que una reacción química produce sólidos que después puedan ser recogidos por diversos métodos, como la filtración, la decantación o por un proceso de centrifugado.

### 5. DISEÑO EXPERIMENTAL

#### 5.1. MATERIALES Y REACTIVOS

MATERIALES	REACTIVOS
	Solución de Cloruro de sodio
1 Pinza para tubo de ensayo	Solución de Nitrato de plata
10 Tubos de ensayo	Solución de Sulfuro de sodio
1 gradilla	Solución de Sulfato de cobre (II)
1 gotero	Solución de Hidróxido de amonio
	Solución de Cromato de Potasio

## 5.2. PROCESO

- a) Al tubo de ensayo la solución de sulfato añada gota a gota la solución de Sulfuro de sodio hasta observar cambios, agitar y dejar reposar por varios minutos.
- b) En el tubo de ensayo que contiene la solución de cloruro de sodio, agregar gota a gota la solución de Nitrato de Plata hasta observar reacción.
- c) En el tubo de ensayo que contiene la solución de cromato de potasio, agregar gota a gota la solución de Nitrato de Plata hasta observar reacción.
- d) En el tubo que contiene la solución de cloruro férrico agregar gota a gota la solución de Hidróxido de amonio hasta observar reacción.
- e) En el tubo de ensayo que contiene la solución de cromato de potasio, agregar gota a gota a
- f) gota la solución de yoduro de potasio hasta observar reacción.

## 6. REGISTRO DE OBSERVACIONES

Registren los cambios que ocurren en cada reacción desarrollada en cada uno de los procesos anteriores. Para ello considerar lo siguiente:

Características de cada uno de los reactivos	Cambios observados al combinar los reactivos
a.	
b.	
c.	
d.	
e.	

## 7. ANÁLISIS DE DATOS Y RESULTADOS.

Según las observaciones registradas, procedan a establecer los resultados obtenidos en la siguiente tabla. Utilizando como apoyo el anexo, para identificar el precipitado formado.

Numeral	Ecuación química
a)	
b)	
c)	

<b>d)</b>	
<b>e)</b>	

### 8. Conclusión y comunicación de resultados

Considerando la experiencia realizada y los resultados observados, concluyan como se evidencia una reacción química de precipitación.


### 9. Evaluación del trabajo

En la siguiente tabla marque con una X la opción que mejor represente para evaluar el trabajo realizado.

Simbología	Opciones
<b>A</b>	<b>He logrado el aspecto propuesto.</b>
<b>B</b>	<b>He logrado el aspecto propuesto, pero aún observo deficiencias.</b>
<b>C</b>	<b>Aún no he logrado el aspecto propuesto y debo seguir trabajando en él.</b>

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	INDICADORES DE LOGRO		
	A	B	C
Se interesó en leer el tema y la destreza previo al desarrollo de la práctica			
Pudo utilizar los conocimientos obtenidos para relacionarlos y comprender los sucesos diarios.			
Participó cooperativamente en la realización del trabajo experimental.			
Trabajó conjuntamente con su equipo de manera ordenada.			
Demostró el valor del respeto hacia sus compañeros a través de buenas acciones, vocabulario y gestos.			
Logró observar los fenómeno y establecer los datos de modo creativo.			
Contribuyó al planteamiento de las conclusiones.			

### 10. CUIDA EL AMBIENTE Y TU SALUD

Al final de la actividad experimental se entregará al asistente encargado el kit con los productos de la actividad experimental, para que el docente proceda a eliminarlas según el protocolo establecido.

## 7.3 Anexo 3: Evaluaciones para Medir el Logro de Aprendizajes Antes y Después de la Actividad Experimental

### 7.3.1 Prueba 1: Propiedades de la Materia



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN, HUMANAS Y TECNOLOGÍAS  
BIOLOGÍA QUÍMICA Y LABORATORIO

Tema: Propiedades de la materia

Evaluación previa

SUBRAYE LO CORRECTO:

- La materia está formada por pequeñas partículas llamadas:**  
a) Átomos                      b) Neutrones                      c) Elementos                      d) Moléculas
- Al hablar de las propiedades de la materia hacemos referencia a:**  
a) Las cualidades que posee las sustancias.      b) Las características de los elementos      c) Cualidades características de las sustancias      y      d) Los fenómenos que observamos diariamente
- Si decimos que no se pueden distinguir los elementos que componen una mezcla de concreto, hacemos referencia al tipo de mezcla:**  
a) Homogénea                      b) Heterogénea                      c) Coloide                      d) Dura
- Al añadir una cucharada de azúcar en una taza de agua esta formará una mezcla:**  
a) Homogénea                      b) Heterogénea                      c) Coloide                      d) Impura
- Las propiedades de la materia se clasifican en dos grupos principales que son:**  
a) Generales y específicas                      b) Generales y organolépticas                      c) Organolépticas y específicas                      d) Organolépticas e intensivas
- Las propiedades generales o extensivas dependen de:**  
a) La cantidad de materia                      b) La posición de la materia en el espacio                      c) El color de la materia.                      d) La dureza de la materia
- Las propiedades generales o extensivas son:**  
a) Masa, peso, volumen, inercia, impenetrabilidad                      b) Masa, Fuerza, peso, inercia, impenetrabilidad                      c) Masa, volumen, dureza, peso, impenetrabilidad.                      d) Masa, fuerza, dureza, peso, impenetrabilidad.
- Las propiedades específicas de la materia se sub dividen en:**  
a) Físicas y biológicas                      b) Físicas y Químicas                      c) Químicas y biológicas                      y      d) Generales y específicas
- Las propiedades físicas pueden ser:**  
a) Masa, olor y densidad                      b) Color, dureza y densidad                      c) Volumen, color y densidad                      d) Densidad, color e inercia
- Las propiedades químicas pueden ser:**  
a) Combustión, oxidación, reducción                      b) Combustión, punto de ebullición, reducción                      c) Combustión, punto de ebullición, oxidación                      d) Oxidación, punto de ebullición, reducción



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN, HUMANAS Y TECNOLOGÍAS  
BIOLOGÍA QUÍMICA Y LABORATORIO

Tema: Propiedades de la materia

Evaluación posterior

**SUBRAYE LO CORRECTO:**

- 1. La materia se compone por pequeñas partículas llamadas:**
  - e) Moléculas
  - f) Compuestos
  - g) Elementos
  - h) Átomos
- 2. Al hablar de las propiedades de la materia hacemos referencia a:**
  - a) Cualidades y características de las sustancias
  - b) Las características de los elementos
  - c) Los fenómenos que observamos diariamente
  - d) Las cualidades que posee las sustancias.
- 3. Dos propiedades fundamentales de la materia son**
  - a) Peso y estructura molecular
  - b) Volumen y masa
  - c) Masa y estructura molecular
  - d) Volumen y estructura molecular
- 4. Al añadir una cucharada de aceite en una taza de agua esta formará una mezcla:**
  - a) Coloide
  - b) Heterogénea
  - c) Homogénea
  - d) Impura
- 5. Las propiedades de la materia se clasifican en dos grupos principales que son:**
  - a) Extensivas e intensivas
  - b) Generales y organolépticas
  - c) Organolépticas y específicas
  - d) Organolépticas e intensivas
- 6. Las propiedades generales o extensivas dependen de:**
  - a) La cantidad de materia
  - b) La posición de la materia en el espacio
  - c) El color de la materia.
  - d) La dureza de la materia
- 7. ¿Qué es aquella cantidad de materia que contiene un cuerpo?**
  - a) Masa
  - b) Impenetrabilidad
  - c) Volumen
  - d) Peso
- 8. Las propiedades específicas de la materia se sub dividen en:**
  - a) Físicas y biológicas
  - b) Físicas y Químicas
  - c) Químicas y biológicas
  - d) Generales y específicas
- 9. Las propiedades físicas pueden ser:**
  - a) Volumen, color y densidad
  - b) Densidad, color e inercia
  - c) Masa, olor y densidad
  - d) Color, dureza y densidad
- 10. Las propiedades químicas pueden ser:**
  - a) Combustión, punto de ebullición, oxidación
  - b) Oxidación, punto de ebullición, reducción
  - c) Combustión, oxidación, reducción
  - d) Combustión, punto de ebullición, reducción

## 7.3.2 Prueba 2: Propiedades de los Compuestos en Base al Tipo de Enlace Químico



*Libres por la Ciencia y el Saber*

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN, HUMANAS Y TECNOLOGÍAS**  
**BIOLOGÍA QUÍMICA Y LABORATORIO**

**Tema:** Propiedades de los compuestos en base al tipo de enlace químico

**Evaluación previa**

### **SUBRAYE LOS CORRECTO**

#### **1. ¿Qué es el enlace químico?**

- a) Es la capacidad electrostática que permite separa a los compuestos químicos.
- b) Es la fuerza de repulsión que mantiene unidos entre sí a los átomos.
- c) Es la fuerza de atracción que mantiene unidos entre sí a átomos.
- d) Es la fuerza de repulsión que mantiene unidos entre sí a las moléculas.

#### **2. El enlace iónico se establece entre:**

- a) Un metal y no metal
- b) Metal y metal
- c) No metal y no metal
- d) Metaloides

#### **3. El enlace covalente se da por la:**

- a) Compartición de electrones entre dos no metales
- b) Transferencia de electrones entre dos no metales
- c) Repartición de electrones entre dos metales
- d) Ceder electrones entre un metal y no metal

#### **4. El enlace iónico presenta una electronegatividad:**

- a) Mayor a 1,7
- b) Menor a 1,7
- c) Muy baja
- d) No tiene electronegatividad

#### **5. Identifica cuales de las siguientes propiedades caracterizan a un compuesto iónico**

- I. Sólidos cristalinos a temperatura ambiente
- II. Altos puntos de fusión y ebullición
- III. Maleables, dúctiles y tenaces
- IV. Buenos conductores de la electricidad.
- V. Insolubles en agua.
- VI. Solubles en agua.

- a) I.II.III.VI
- b) I,II.IV,V
- c) I.II.IV.VI
- d) II.III.V.VI

- 6. La característica principal que representa a las sustancias metálicas es:**
- a) Su coeficiente de electronegatividad mayor o igual a 1,7
  - b) Ser maleables, dúctiles y tenaces
  - c) Ser solubles en agua
  - d) Tener altos puntos de fusión y ebullición
- 7. El cloruro de sodio (sal de mesa). Buen conductor de electricidad, es un compuesto:**
- a) Iónico
  - b) Orgánico
  - c) Metálico
  - d) Covalente
- 8. El enlace covalente presenta un enlace:**
- a) Fuerte
  - b) Débil
  - c) Metálico
  - d) Simple
- 9. Cuál es el tipo de enlace que forma una nube de electrones**
- a) Iónico
  - b) Inorgánico
  - c) Metálico
  - d) Covalente
- 10. La unión de dos átomos de cloro que tipo de enlace presenta:**
- a) Iónico
  - b) inorgánico
  - c) metálico
  - d) covalente





UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN, HUMANAS Y TECNOLOGÍAS  
BIOLOGÍA QUÍMICA Y LABORATORIO

Tema: Propiedades de los compuestos en base al tipo de enlace químico

Evaluación posterior

**SUBRAYE LOS CORRECTO**

**1. El enlace químico es:**

- a) La capacidad electrostática que permite separa a los compuestos químicos.
- b) La fuerza de atracción que mantiene unidos entre sí a átomos.
- c) La fuerza de repulsión que mantiene unidos entre sí a los átomos.
- d) La fuerza de repulsión que mantiene unidos entre sí a las moléculas

**2. El Fluoruro de litio (LiF) es un compuesto iónico, por tanto se establece entre:**

- a) Un metal y no metal
- b) Metaloides
- c) Metal y metal
- d) No metal y no metal

**3. El enlace covalente se debe a su:**

- a) Capacidad de ceder electrones entre un metal y no metal
- b) Compartición de electrones entre dos no metales
- c) Repartición de electrones entre dos metales
- d) Transferencia de electrones entre dos no metales

**4. El enlace covalente presenta una electronegatividad:**

- a) Mayor a 1,7
- b) Menor a 1,7
- c) No tiene electronegatividad
- d) Muy baja

**5. Identifica cuales de las siguientes propiedades caracterizan a un compuesto iónico**

- I. Sólidos cristalinos a temperatura ambiente
- II. Altos puntos de fusión y ebullición
- III. Maleables, dúctiles y tenaces
- IV. Buenos conductores de la electricidad.
- V. Insolubles en agua.
- VI. Solubles en agua.

- a) II,III,V,VI
- b) I,II,IV,VI
- c) I,II,IV,V
- d) I,II,III,VI

**6. Las características principales que representan a las sustancias metálicas son:**

- a) Su electronegatividad mayor o igual a 1,7
- b) Altos puntos de fusión y ebullición
- c) Solubilidad
- d) Maleabilidad, ductilidad y tenacidad

**7. El cloruro de sodio (sal de mesa). Buen conductor de electricidad, es un compuesto:**

- a) Orgánico
- b) Iónico
- c) Metálico
- d) Covalente

**8. La molécula de agua (H<sub>2</sub>O) presenta un enlace covalente, por lo tanto, su enlace es:**

- a) Fuerte
- b) Débil
- c) Simple
- d) Metálico

**9. El Cobre (Cu) presenta un enlace químico de tipo:**

- a) Iónico
- b) Covalente
- c) Inorgánico
- d) Metálico

**10. La unión de dos átomos de Bromo (Br<sub>2</sub>) que tipo de enlace presenta:**

- a) Iónico
- b) Covalente
- c) Inorgánico
- d) Metálico

### 7.3.3 PRUEBA 3: REACCIONES DE DOBLE DESPLAZAMIENTO



*Libres por la Ciencia y el Saber*

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN, HUMANAS Y TECNOLOGÍAS  
BIOLOGÍA QUÍMICA Y LABORATORIO**

**Tema:** Reacción de doble desplazamiento

**Evaluación previa**

**SUBRAYE LO CORRECTO:**

- 1. A que hacemos referencia cuando hablamos de: “un proceso en el que una o varias sustancias se transforman en otra/s distintas de las iniciales”**  
a) Reacción Física      b) Reacción Química      c) Reacción Biológica      d) Reacción Momentánea
- 2. Las sustancias que inician la reacción química se llaman:**  
e) Productos      f) Catalizadores      g) Compuestos      h) Reactivos
- 3. A las sustancias finales que se producen en una reacción química se las conoce como:**  
e) Reactivos      f) Compuestos      g) Elementos      h) Productos
- 4. Son aquellas en las que un elemento desplaza al otro de un compuesto sustituyéndolo. Esto es una reacción de:**  
a) Síntesis      b) Combinación      c) Doble desplazamiento      d) Simple desplazamiento
- 5. Son aquellas sustancias en las que sus átomos o iones reaccionan intercambiando posiciones en dichas sustancias. Esto es el concepto de una reacción de:**  
a) Síntesis      b) Combinación      c) Doble desplazamiento      d) Simple desplazamiento
- 6. Las reacciones de doble desplazamiento en muchas ocasiones producen sustancias:**  
a) Solubles      b) Insolubles      c) Invisibles      d) Combinadas
- 7. En las reacciones de doble desplazamiento típicamente se forma un:**  
a) Coloide      b) Precipitado      c) Mezcla      d) Reactivo
- 8. Es un sólido que se produce en una disolución por efecto de una reacción química:**  
a) Sustancia      b) Reactivo      c) Solute      d) Precipitado
- 9. Las reacciones de doble desplazamiento también son conocidas como reacciones de:**  
e) Sustitución doble o metátesis      f) Metátesis o sustitución simple      g) Síntesis y descomposición      h) Metátesis, descomposición,
- 10. Si mezclamos una disolución de yoduro de potasio y una de nitrato de plomo (II), observamos que se produce:**  
e) Un precipitado amarillo de yoduro de plomo (II).      f) Un coloide de yoduro de plomo (II)      g) La oxidación del yoduro de plomo (II)      h) La neutralización del yoduro de plomo (II)



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN, HUMANAS Y TECNOLOGÍAS  
BIOLOGÍA QUÍMICA Y LABORATORIO

Tema: Reacciones de doble desplazamiento

Evaluación posterior

**SUBRAYE LOS CORRECTO:**

- 1. A que hacemos referencia cuando hablamos de: “un proceso por el cual una o más sustancias, llamadas reactivos, se transforman en otras llamadas productos.”**
  - a) Reacción Simple
  - b) Reacción Momentánea
  - c) Reacción Física
  - d) Reacción Química
- 2. ¿Cuál es el compuesto o sustancia que se añade a un sistema para iniciar una reacción química?:**
  - a) Compuesto
  - b) Reactivo
  - c) Producto
  - d) Catalizador
- 3. Como se nombran a las sustancias que se producen al final de una reacción química:**
  - a) Reactivos
  - b) Compuestos
  - c) Elementos
  - d) Productos
- 4. “Son aquellas reacciones en las que un elemento desplaza al otro de un compuesto sustituyéndolo.” Esto hace mención a una reacción de:**
  - a) Doble desplazamiento
  - b) Simple desplazamiento
  - c) Síntesis
  - d) Combinación
- 5.  $A^+B^- + C^+D^- \rightarrow A^+D^- + C^+B^-$ : Este esquema hace referencia a una reacción de:**
  - a) Doble desplazamiento
  - b) Simple desplazamiento
  - c) Síntesis
  - d) Combinación
- 6. Los tipos de reacciones de doble desplazamiento pueden clasificarse en varias categorías, entre las más comunes se encuentran:**
  - a) Precipitación y neutralización
  - b) Sustitución y neutralización
  - c) Precipitación y sustitución
  - d) Combinación y precipitación
- 7. En las reacciones de doble desplazamiento típicamente se forma un:**
  - a) Coloide
  - b) Precipitado
  - c) Compuesto
  - d) Reactivo
- 8. Una reacción de precipitación se produce entre dos compuestos iónicos acuosas para formar un nuevo:**
  - a) Compuesto iónico soluble
  - b) Compuesto iónico cristalino
  - c) Compuesto iónico insoluble
  - d) Compuesto iónico metálico
- 9. Las reacciones de doble desplazamiento también son conocidas como reacciones de:**
  - a) Sustitución doble o metátesis
  - b) Metátesis o sustitución simple
  - c) Síntesis y descomposición
  - d) Metátesis, descomposición,
- 10. Si mezclamos una disolución de cloruro de sodio y añadimos gota a gota nitrato de plata, observamos que se produce:**
  - a) Un precipitado blanquecino de cloruro de plata
  - b) La oxidación del cloruro de plata
  - c) La neutralización del cloruro de plata
  - d) Un coloide blanquecino de cloruro de plata