



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

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

ESCUELA DE CIENCIAS: BIOLOGÍA, QUÍMICA Y LABORATORIO

TÍTULO:

**“APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA EXPERIMENTAL Y SU RELACIÓN CON
EL APRENDIZAJE DE LA QUÍMICA INORGÁNICA, DE LOS ESTUDIANTES DE
TERCER SEMESTRE DE LA ESCUELA DE CIENCIAS, CARRERA BIOLOGÍA,
QUÍMICA Y LABORATORIO, EN EL PERÍODO 2013- 2014”.**

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

AUTOR:

Alex Patricio Villa Arboleda

DIRECTOR DE TESIS:

Msc.: Luis Mera C.

RIOBAMBA – ECUADOR

2015

HOJA DE APROBACIÓN

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN HUMANAS Y TECNOLOGÍAS

ESCUELA DE CIENCIAS: BIOLOGÍA, QUÍMICA Y LABORATORIO

TÍTULO

“APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA EXPERIMENTAL Y SU RELACIÓN CON EL APRENDIZAJE DE LA QUÍMICA INORGÁNICA, DE LOS ESTUDIANTES DE TERCER SEMESTRE DE LA ESCUELA DE CIENCIAS, CARRERA BIOLOGÍA, QUÍMICA Y LABORATORIO, EN EL PERÍODO 2013 – 2014”

Tesis de Grado de Licenciatura aprobada en el nombre de la Universidad Nacional de Chimborazo por el siguiente Jurado a los.....del mes de.....del año 2015.

MIEMBROS DEL TRIBUNAL

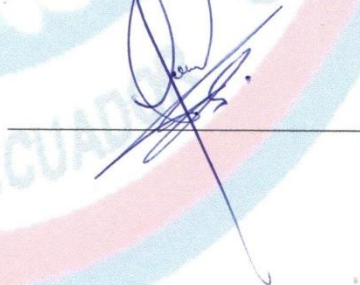
Lic.: Efigenia Sánchez
PRESIDENTA DEL TRIBUNAL



Msc.: Alex Chiriboga
MIEMBRO DEL TRIBUNAL



Msc.: Luis Mera C.
DIRECTOR DE TESIS




CERTIFICACIÓN

Máster:

TUTOR DE TESIS Y DOCENTE DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN, HUMANAS Y TECNOLOGÍAS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO.

CERTIFICA:

Que el presente informe de la investigación sobre la “**APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA EXPERIMENTAL Y SU RELACIÓN CON EL APRENDIZAJE DE LA QUÍMICA INORGÁNICA, DE LOS ESTUDIANTES DE TERCER SEMESTRE DE LA ESCUELA DE CIENCIAS, CARRERA BIOLOGÍA, QUÍMICA Y LABORATORIO, EN EL PERÍODO 2013- 2014**”, realizado por el señor Alex Patricio Villa Arboleda, estudiante de la Carrera de Licenciatura en Ciencias de la Educación, mención Biología, Química y Laboratorio, es el resultado de un proceso de investigación, realizado bajo mi dirección y asesoría permanente, por lo tanto cumple con todas las condiciones teóricas y metodológicas exigidas por la reglamentación pertinente, para su presentación y sustentación ante los miembros del tribunal correspondiente.


Msc. Luis Mera
TUTOR

AUTORÍA

AGRADECIMIENTO

Yo, Alex Patricio Villa Arboleda, soy responsable de las ideas, doctrinas, resultados y propuesta expuestos en la presente investigación y los derechos le corresponden a la Facultad de Ciencias de la Educación, Humanas y Tecnologías de la Universidad Nacional de Chimborazo.

A la Universidad Nacional de Chimborazo por la acogida y por ser la fuente de mi formación académica.

A mi querida Facultad de Ciencias de la Educación, por lo largo de estos años se ha convertido en mi segunda casa, donde la ciencia debe ir acompañada de amor, respeto y honestidad en la labor educativa.



Alex Patricio Villa Arboleda

C.I. 171724385-9

AGRADECIMIENTO

La gratitud es un valor muy importante en la vida del ser humano, al culminar este trabajo de investigación deseo mostrar mi más sincero agradecimiento a Dios por preservarme la vida y permitirme lograr tan anhelado sueño, por su amor y su infinita misericordia.

A la Universidad Nacional de Chimborazo por la acogida y por ser la fuente de mi formación académica.

A mí querida Escuela de Ciencias porque a lo largo de estos años se ha convertido en mi segundo hogar y por enseñarme que la ciencia debe ir acompañada de amor, respeto y servicio en la ardua labor educativa.

Al Máster Luis Mera por su valiosa colaboración y asesoramiento en la dirección de la presente Tesis, por su incansable apoyo y por compartir conmigo sus conocimientos.

A todos quienes colaboraron de cualquier manera para la culminación de este trabajo de investigación.

Y por supuesto de manera especial a mis amados padres, a mis hermanos de los cuales recibí todo el apoyo moral y económico cada día de esfuerzo constante hasta finalizar mí meta. Gracias de todo corazón.

Alex Patricio Villa Arboleda.

DEDICATORIA

A Dios porque sin el nada hubiera sido posible.

Con alma y corazón a los miembros de una familia compuesta por padres y hermanos en donde compartimos el mismo techo y cuyos sacrificios personales hicieron posible mi educación, brindándome así la oportunidad de tener mejores opciones en mi vida personal y profesional.

A mis amados padres: Rosa Arboleda y José Villa por su apoyo incondicional a lo largo de mi carrera, por sus palabras de aliento, por su dedicación y comprensión. Porque gracias a ustedes he aprendido a ser una mejor persona día a día, y a luchar por mis sueños e ideales.

La presente Tesis es dedicada a ustedes, con todo mi amor.

Alex Patricio Villa Arboleda.

ÍNDICE GENERAL

CONTENIDOS	PAG.
Hoja de aprobación.....	ii
Certificación.....	iii
Autoría.....	iv
Agradecimiento	v
Dedicatoria	vi
Índice general	vii
Índice de tablas.....	x
Índice de gráficos.....	xii
Resumen	xiv
Summary.....	xvi
Introducción	1
CAPÍTULO I	
1. MARCO REFERENCIAL	4
1.1. Planteamiento del problema	4
1.2. Formulación del problema	6
1.3. Objetivos	6
1.3.1. General	6
1.3.2. Específicos	6
1.4. Justificación e importancia.....	6
CAPÍTULO II	
2. MARCO TEÓRICO	10
2.1. Antecedentes de la investigación	10
2.2. Fundamentación teórica	10
2.2.1. Fundamentación filosófica	10
2.2.2. Fundamentación epistemológica	11
2.2.3. Fundamentación social.....	12
2.2.4. Fundamentación psicológica	13
2.2.5. Fundamentación pedagógica.	13
2.2.6. Fundamentación axiológica.....	14
2.2.7. La metodología experimental como generadora de conocimiento.....	15
2.2.8. Fundamentos científicos de la metodología experimental	16
2.2.9. El método experimental como estrategia de aprendizaje.	17

2.2.9.2.	Fases del método experimental	17
2.2.10.	El experimento científico	18
2.2.11.	Objetivos del experimento.	20
2.2.12.	Tipos de experimento	21
2.2.13.	Fundamentos científicos del aprendizaje	24
2.2.13.1.	Formas de aprendizaje.....	25
2.2.14.	Aplicación de la metodología experimental en el aprendizaje de Química Inorgánica.....	26
2.2.15.	La Química como ciencia.....	27
2.2.16.	Definición de Química Inorgánica	29
2.2.17.	La tabla periódica de los elementos químicos.....	30
2.2.17.1.	Diversidad de sustancias químicas	30
2.2.18.	Notación y nomenclatura química.....	31
2.2.18.1.	Tipos de nomenclatura	32
2.2.19.	El método científico como estrategia de aprendizaje de Química Inorgánica.....	33
2.2.19.1.	Características del método científico	34
2.2.19.2.	Etapas del método científico	36
2.2.20.	Estrategias de aprendizaje de Química Inorgánica.....	38
2.2.20.1.	Objetivos de las estrategias didácticas	41
2.2.21.	El laboratorio como estrategia metodológica en el aprendizaje de Q. I.	42
2.2.21.1.	Los objetivos del trabajo de laboratorio	44
2.2.21.2.	El laboratorio de química inorgánica como lugar privilegiado para el trabajo en equipo.	46
2.2.22.	Instrumentos de evaluación de Química Inorgánica.	47
2.3.	Definición de términos básicos.....	49
2.4.	Sistema de hipótesis	53
2.4.1.	Hipótesis general	53
2.5.1.	Variable Independiente: Metodología Experimental.....	53
2.5.2.	Variable Dependiente: Química Inorgánica.	53
2.6.	Operacionalización de variables.....	54
2.6.1.	Variable Independiente: Metodología Experimental.....	54
2.6.2.	Variable Dependiente: Química Inorgánica.	55

CAPÍTULO III

3.	MARCO METODOLÓGICO.....	57
3.1.	Métodos de investigación.....	57
3.2.	Tipos de investigación.....	58

3.3.	Diseño de la investigación.....	59
3.4.	Población y muestra.	59
3.4.1.	Población.....	59
3.4.2.	Muestra.....	60
3.5.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos	60
3.5.1.	Técnicas.....	60
3.5.2.	Instrumento.....	60
3.6.	Técnicas de procesamiento y análisis de datos	61
3.6.1.	Plan para la recolección de datos	61
3.6.2.	Procedimiento para el análisis de procesamiento de los datos	61
3.6.3.	Procedimiento para el análisis e interpretación de los resultados	61
CAPÍTULO IV		
4.	ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	63
4.1.	Análisis e interpretación de resultados de las encuestas realizadas a los estudiantes previo a la aplicación de la guía didáctica.....	63
4.2.	Análisis e interpretación de resultados de las encuestas realizadas a los estudiantes después de la aplicación de la guía didáctica.	73
4.4.	Comprobación de hipótesis	83
CAPÍTULO V		
5.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	88
5.1.	Conclusiones	88
5.2.	Recomendaciones.....	89
	Bibliografía	90
	Webgrafía.....	93
ANEXOS.....		
94		
CAPÍTULO VI		
6.	PROPUESTA.....	101

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1: Variable Independiente.....	54
Tabla 2: Variable Dependiente.....	55
Tabla 3: Población.....	59
Tabla 4: Conoce en que consiste el método experimental.....	63
Tabla 5: Mejoraría el proceso enseñanza-aprendizaje de Química Inorgánica con la aplicación de la Metodología de Experimental.....	64
Tabla 6: La metodología experimental permite a los estudiantes construir su propio conocimiento.....	65
Tabla 7: La metodología utilizada por los docentes en la enseñanza de la Química Inorgánica es.....	66
Tabla 8: Considera que las clases de Química Inorgánica son interesantes y experimentales.....	67
Tabla 9: En el tratamiento de los contenidos de Química Inorgánica el docente relaciona la teoría con la práctica.....	68
Tabla 10: El docente de Química Inorgánica utiliza el laboratorio como estrategia de aprendizaje.....	69
Tabla 11: Considera que las prácticas de laboratorio de Química Inorgánica están previamente planificadas.....	70
Tabla 12: Cómo calificaría Usted a las prácticas de laboratorio.....	71
Tabla 13: Estarías interesado en utilizar una guía didáctica de prácticas de laboratorio de Química Inorgánica.....	72
Encuesta dirigida a los estudiantes después de la aplicación de la guía didáctica.....	73
Tabla 14: Conoce en que consiste el método experimental.....	73
Tabla 15: El aprendizaje experimental se fundamenta en el experimento.....	74
Tabla 16: La metodología experimental permite a los estudiantes construir su propio conocimiento.....	75
Tabla 17: La metodología utilizada por el señor estudiante de cuarto año en la enseñanza de la Química Inorgánica es.....	76
Tabla 18: Considera que las clases de Química Inorgánica son interesantes aplicando la metodología experimental.....	77
Tabla 19: En el aprendizaje de Química Inorgánica el señor estudiante de cuarto año fue aquel que.....	78

Tabla 20:	La aplicación de la metodología experimental contribuyó a mejorar el aprendizaje de Química Inorgánica.....	79
Tabla 21:	Las prácticas de laboratorio de Química Inorgánica están previamente planificadas por el señor estudiante de cuarto año.....	80
Tabla 22:	Cómo calificaría Ud. a las prácticas de laboratorio.....	81
Tabla 23:	La guía didáctica de laboratorio permitió vincular la teoría con la práctica en la asignatura de Química Inorgánica.....	82
Tabla 24:	Comprobación de hipótesis previo a la aplicación de la guía didáctica.....	83
Tabla 25:	Comprobación de hipótesis después de la aplicación de la guía didáctica.	84
Tabla 26:	Variable Independiente: La aplicación de la metodología experimental...	85
Tabla 27:	Variable Dependiente: Aprendizaje de Química Inorgánica.....	86

ÍNDICE DE GRÁFICOS

	Pág.
Encuesta dirigida a los estudiantes previo a la aplicación de la guía didáctica.....	63
Gráfico 1: Conoce en que consiste el método experimental.....	63
Gráfico 2: Mejoraría el proceso enseñanza-aprendizaje de Química Inorgánica con la aplicación de la Metodología de Experimental.....	64
Gráfico 3: La metodología experimental permite a los estudiantes construir su propio conocimiento.....	65
Gráfico 4: La metodología utilizada por los docentes en la enseñanza de la Química Inorgánica es.....	66
Gráfico 5: Considera que las clases de Química Inorgánica son interesantes y experimentales.....	67
Gráfico 6: En el tratamiento de los contenidos de Química Inorgánica el docente relaciona la teoría con la práctica.....	68
Gráfico 7: El docente de Química Inorgánica utiliza el laboratorio como estrategia de aprendizaje.....	69
Gráfico 8: Considera que las prácticas de laboratorio de Química Inorgánica están previamente planificadas.....	70
Gráfico 9: Cómo calificaría Usted a las prácticas de laboratorio.....	71
Gráfico 10: Estarías interesado en utilizar una guía didáctica de prácticas de laboratorio de Química Inorgánica.....	72
Encuesta dirigida a los estudiantes después de la aplicación de la guía didáctica.....	
Gráfico 11: Conoce en que consiste el método experimental.....	73
Gráfico 12: El aprendizaje experimental se fundamenta en el experimento.....	74
Gráfico 13: La metodología experimental permite a los estudiantes construir su propio conocimiento.....	75
Gráfico 14: La metodología utilizada por el señor estudiante de cuarto año en la enseñanza de la Química Inorgánica es.....	76
Gráfico 15: Considera que las clases de Química Inorgánica son interesantes aplicando la metodología experimental.....	77
Gráfico 16: En el aprendizaje de Química Inorgánica el señor estudiante de cuarto año fue aquel que.....	78
Gráfico 17: La aplicación de la metodología experimental contribuyó a mejorar el	

	aprendizaje de Química Inorgánica.....	79
Gráfico 18:	Las prácticas de laboratorio de Química Inorgánica están previamente planificadas por el señor estudiante de cuarto año.....	80
Gráfico 19:	Cómo calificaría Ud. a las prácticas de laboratorio.....	81
Gráfico 20:	La guía didáctica de laboratorio permitió vincular la teoría con la práctica en la asignatura de Química Inorgánica.....	82

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN HUMANAS Y TECNOLOGÍAS

ESCUELA DE CIENCIAS: BIOLOGÍA, QUÍMICA Y LABORATORIO

TÍTULO:

“APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA EXPERIMENTAL Y SU RELACIÓN CON EL APRENDIZAJE DE LA QUÍMICA INORGÁNICA, DE LOS ESTUDIANTES DE TERCER SEMESTRE DE LA ESCUELA DE CIENCIAS, CARRERA BIOLOGÍA, QUÍMICA Y LABORATORIO, EN EL PERÍODO 2013 – 2014”

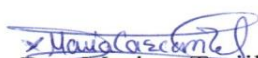
RESUMEN

La presente Investigación Titulada “Aplicación de la metodología experimental y su relación con el aprendizaje de la Química Inorgánica, de los estudiantes de tercer semestre de la Escuela de Ciencias, carrera Biología, Química y Laboratorio, en el período 2013 – 2014”. Se pone a consideración debido a la necesidad de cambiar la metodología implantada por el docente en la enseñanza de la Química Inorgánica especialmente de las prácticas de laboratorio, ya que se han encontrado falencias que van a incidir de manera negativa en el tratamiento de esta asignatura al no utilizar el método experimental de manera frecuente, al no conjugar la teoría con la práctica; encontrándose todavía rezagos de una enseñanza tradicionalista que no permite que el estudiante ponga en práctica sus habilidades y destrezas al momento de realizar sus prácticas de laboratorio, las mismas que contribuirán a un aprendizaje participativo sin temor a equivocarse. El trabajo de investigación está diseñado en base a las necesidades existentes en la cátedra de Química Inorgánica, fue planteado a través de la fundamentación teórica que sirvió de sustento al problema investigación, se utilizó métodos específicos apoyados en tipos y diseños, para un aprendizaje innovador. Con la realización de este trabajo de investigación se ha logrado que los docentes y estudiantes hagan uso de una metodología experimental en el tratamiento de las prácticas de laboratorio de Química Inorgánica, estimulando la experimentación como base del conocimiento y sobre todo puedan desempeñarse ventajosamente dentro de un laboratorio de Química; gracias a la guía didáctica en la cual se ha considerado un conjunto de temas de prácticas de laboratorio de Química Inorgánica basado en el sílabo elaborada mediante la reflexión crítica de la información propuesta por

los diferentes pedagogos, por las indagaciones científicas del investigador y por la experimentación objetiva del docente, con el fin de asegurar una eficiente tarea pedagógica. Los resultados alcanzados en la investigación son satisfactorios, determinando que la metodología experimental si contribuye de manera positiva en el proceso de enseñanza-aprendizaje, siendo esta una estrategia activa para el estudiante y el docente al tratar la asignatura de Química Inorgánica y en particular las prácticas de laboratorio.

SUMMARY

This research entitled "Implementation of the experimental methodology and its relationship with the learning of Inorganic Chemistry, in students of third semester of the School of Sciences, career Biology, Chemistry and Laboratory in the period 2013-2014". It gets consideration because of the need to change the methodology implemented by teachers in the teaching of Inorganic Chemistry especially in the labs practices, since it has been found flaws that will affect negatively on the treatment of this subject at not use the experimental method frequently, by not combine theory with practice, still found lags of a traditionalist teaching that does not allow the students put into practice their skills when they are making their lab practices, the same as contribute to a participatory learning without equivocation. The research is designed based on the existing needs at the subject of Inorganic Chemistry, it was raised through the theoretical foundation that served as support to the research, and specific methods were used to support types and designs for innovative learning. With the completion of this research it has been achieved that teachers and students use an experimental methodology for treating the Organic Chemistry lab practices, encouraging experimentation as a knowledge base and especially advantageously can perform within a Chemistry Laboratory through the tutorial in which it was considered a range of issues of laboratory of Inorganic Chemistry based on the syllabus developed through critical reflection on the information given by different teachers, by the researcher and scientific inquiry by objective testing of teachers, in order to ensure efficient pedagogical task. The results obtained in the investigation are satisfactory, determining that the experimental methodology if it contributes positively in the process of teaching and learning, this being an active strategy for the student and the teacher to address the subject of Inorganic Chemistry and including practices of laboratory.



Dra. Myriam Trujillo B. Mgs.
COORDINADORA DEL CENTRO DE IDIOMAS



INTRODUCCIÓN

Potenciar la capacidad creadora de los estudiantes, es un reto que se plantea la Educación Superior. La Educación de calidad requiere introducir modificaciones sustanciales en los procesos de aprendizaje, donde se aprenda conocimientos con valores, actitudes y hábitos compatibles con el desarrollo de la sociedad, como el respeto al derecho ajeno, el aprendizaje activo, la ética, que constituya la base de la formación integral de una persona. El proceso de aprendizaje de Química Inorgánica debe contribuir para que los estudiantes aprendan a aprender, adquiriendo el hábito de investigar y experimentar, de la autogestión pedagógica, el trabajo independiente y en equipo mediante la didáctica experimental.

La didáctica experimental propone estrategias básicas para el aprendizaje como es el laboratorio en donde se conjuga la parte teórica con la práctica, mediado por una guía didáctica de experimentos centrado en la capacidad de adquirir conocimientos a través del experimento científico; para lo cual debemos propiciar el aprendizaje significativo centrado en las necesidades de aprendizaje de los estudiantes, proponiendo ejecutar nuevas metodologías, junto con nuevos contextos y práctica de un currículo abierto, flexible, que facilite el libre acceso a los conocimientos generando oportunidades para ejercitar nuevas habilidades y destrezas de información como apoyo al aprendizaje activo, para el desarrollo de la capacidad creadora, que represente una transformación profunda del Sistema Educativo vigente.

Varios pedagogos han asumido posiciones con relación al aprendizaje, consideran que una enseñanza correctamente estructurada y dirigida, logra el desarrollo de los escolares la cual denominamos enseñanza desarrolladora y por lo tanto producirá un aprendizaje desarrollador. En consecuencia, el objetivo de la utilización del laboratorio es desarrollar un aprendizaje activo de los estudiantes a los que se ha de ir enfrentando como expresión del nexo entre los problemas de la vida y el objeto de estudio.

La guía didáctica experimental considera que la educación y la instrucción de las nuevas generaciones es una labor compleja, sutil de ingeniería humana; se trata, nada menos, que de desarrollar y formar el carácter, la inteligencia, la personalidad de las nuevas generaciones, de modo que se integren en la coyuntura de la vida social como factor positivo de bienestar, de mejoría y de desarrollo humano.

La Tesis está estructurada de acuerdo a los siguientes capítulos:

El Capítulo I, corresponde al Marco Referencial, inicia definiendo la problemática existente en el tercer semestre de la carrera de Biología, Química y Laboratorio, para definir la formulación del problema, los Objetivos tanto general como específicos los cuales guían y orientan el proceso de investigación, finalmente la justificación e importancia del tema de investigación.

El Capítulo II, corresponde al Marco Teórico, inicia con los antecedentes de la investigación, después las fundamentaciones científicas como la filosófica, epistemológica, pedagógica, psicológica, sociológica. Posteriormente el enfoque amplio relacionado a la variable independiente que se refiere a la metodología experimental y la variable dependiente que es el aprendizaje de la Química Inorgánica.

El Capítulo III, se refiere al Marco Metodológico, se hace referencia respecto a los métodos de investigación, tipo de investigación, diseño de investigación, población y muestra, las técnicas centradas en las encuestas aplicadas a los estudiantes y finalmente el procedimiento para el análisis de los resultados.

El Capítulo IV, corresponde al análisis e interpretación de los resultados, los mismos que fueron procesados en cuadros y gráficos en base a los datos obtenidos de las encuestas aplicadas a los estudiantes de tercer semestre, posteriormente efectuar el análisis e interpretación de cada una de las preguntas planteadas en las encuestas, finalmente aplicar la media aritmética que permitió identificar las dificultades encontradas en la investigación.

El Capítulo V, se refiere a las Conclusiones y Recomendaciones obtenidas de los datos procesados, en procura de buscar alternativas de solución al problema para luego realizar las respectivas recomendaciones encaminadas a que los docentes hagan partícipes de sus clases la metodología experimental para alcanzar los objetivos propuestos en las clases que imparten.

El Capítulo VI, hace referencia a la propuesta planteada para la ejecución mediante las prácticas de laboratorio de Química Inorgánica, la cual orienta la importancia del tratamiento del método experimental conjugando la teoría con la práctica.

CAPÍTULO I

MARCO REFERENCIAL

CAPÍTULO I

1. MARCO REFERENCIAL

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la Educación Superior del país, el aprendizaje de las Ciencias Fáticas, en especial de la Química Inorgánica, es deficiente. Esto se expresa en la cantidad considerable de estudiantes desaprobados; es decir, el bajo rendimiento en la Química Inorgánica es un problema latente.

El problema se mantiene desde mucho tiempo atrás con tendencia a empeorar debido, entre otras causas, a la falta de actualización e innovación de los recursos didácticos, escasa preparación por parte de los docentes y metodologías de enseñanza tradicional, por ende los estudiantes son pasivos al momento de interactuar limitándose solo a escuchar; lo que impide que el estudiante desarrolle su propio conocimiento y participe de manera activa en el proceso de enseñanza.

La falta de implementación de técnicas experimentales, por parte de los docentes, contribuyen a que la Química Inorgánica sea una materia teórica en donde no se apliquen los principios o conceptos de una manera experimental en el laboratorio, como consecuencia de esto los estudiantes pierden interés en la materia.

Ciertas de las dificultades que se presenta en el aprendizaje de la Química Inorgánica tiene que ver, con los contenidos tan amplios. En el tema de nomenclatura en particular se requiere bastante memorización, proceso que es realizado por los estudiantes de manera mecánica, convirtiéndose en una limitante para que el proceso de enseñanza- aprendizaje sea relevante.

Esta problemática se debe a que la actitud del estudiante es una condición básica para alcanzar un aprendizaje activo, por tanto, debe existir el deseo de aprender, de querer descubrir y comprender los contenidos y plasmarlos en la evaluación. No pasa por desapercibido dentro de las aulas Universitarias donde el aprendizaje de la Química Inorgánica se les hace muy complejo a los estudiantes los cuales se quejan de que las clases son poco interesantes y los docentes se lamentan de la falta de motivación de los

mismos, si bien es cierto que existe un consenso generalizado de que la motivación del estudiante es un componente esencial en su proceso de aprendizaje.

Por otro lado la carencia de materiales, reactivos y la infraestructura adecuada que brinden a los estudiantes la comodidad y seguridad en la realización de las respectivas prácticas experimentales de laboratorio son las que evidentemente, impiden que a los docentes se les acuse de falta de interés o de poco uso de los mismos, pero el hecho significativo es que esta falta de insumos y espacios contribuyen a que la enseñanza sea poco formativa y de poco provecho de los estudiantes derivando en un bajo nivel de competitividad frente a estudiantes de otras Universidades.

El problema de investigación nace de la necesidad de crear y disponer de nuevos instrumentos didácticos de orientación que faciliten el aprendizaje significativo de Química Inorgánica de los estudiantes del Tercer semestre de la Carrera de Biología, Química y Laboratorio.

Una vez realizada la encuesta a los estudiantes de Tercer semestre de la Escuela de Ciencias: Carrera de Biología, Química y Laboratorio se ha detectado que: un 67 % de los estudiantes manifiestan que la metodología utilizada por los docentes de Química Inorgánica es tradicional. El 78% de los estudiantes manifiestan que mejoraría el aprendizaje de Química Inorgánica con la aplicación de la Metodología Experimental.

Debido a esta necesidad, se me orientó en la elaboración y aplicación de una guía didáctica, basada en una serie de prácticas de laboratorio las mismas que contribuirán de alguna manera en el desarrollo cognitivo de los estudiantes a través del método experimental.

Precisamos preparar estudiantes que aprendan a construir su propio conocimiento, de una manera activa en base a las exigencias actuales que se presentan en el proceso de enseñanza-aprendizaje, en donde el estudiante es el protagonista de su propio desarrollo cognitivo, motivarlos para que ambicionen aprender de una manera diferente, esto supone hacer cosas distintas a lo que se ha venido haciendo generación tras generación. Si no vamos cambiando gradualmente el enfoque de nuestro trabajo estamos condenados a que los problemas que nos acontecen hoy en el proceso de enseñanza, se acentúen en el futuro.

1.2.FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Existe dificultad en la aplicación de la Metodología Experimental y su relación con el aprendizaje de la Química Inorgánica, de los estudiantes de Tercer semestre de la Escuela de Ciencias, Carrera Biología, Química y Laboratorio, en el período 2013-2014?

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. GENERAL

- Aplicar la Metodología Experimental en el aprendizaje de Química Inorgánica en los estudiantes de tercer semestre de la escuela de Ciencias, carrera de Biología, Química y laboratorio, en el período 2013-2014.

1.3.2. ESPECÍFICOS

- Identificar que metodología utilizan los docentes en el proceso enseñanza-aprendizaje de Química Inorgánica en los estudiantes de tercer semestre de la Escuela de Ciencias Carrera Biología, Química y Laboratorio.
- Analizar la información científica para la fundamentación teórica de la Metodología Experimental y su relación con el aprendizaje de Química Inorgánica.
- Elaborar una guía didáctica de prácticas de laboratorio de Química Inorgánica para mejorar el aprendizaje de los estudiantes de tercer semestre de la Escuela de Ciencias Carrera Biología, Química y Laboratorio.

1.4. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA

En nuestro sistema educativo actual todavía sigue habiendo rezagos en el proceso de enseñanza-aprendizaje, donde el docente no se ha actualizado con nuevos modelos pedagógicos vigentes manteniéndose en el modelo tradicional, el cuál no permite al estudiante desarrollar sus capacidades, tornándose en un sujeto pasivo en el proceso de aprendizaje.

En la enseñanza de la Química Inorgánica se detecta una cierta crisis que se manifiesta en las opiniones desfavorables de estudiantes, que recuerdan la Química como algo complejo

y tedioso, donde lo memorístico es lo primordial en torno a la asimilación de sus contenidos.

Una posible explicación de la desmotivación por parte de los estudiantes en aprender ciencias experimentales, es que las clases se las realiza meramente teóricas, tornándose incomprensibles y aburridas y si se las lleva a la experimentación generalmente estas prácticas son pobremente diseñadas y ejecutadas sin seguir ningún modelo o utilizar una guía de laboratorio, la retórica de los docentes no corresponde con su práctica, los estudiantes no atienden las instrucciones en la forma que se espera, el trabajo práctico no siempre resulta de la manera esperada, dando así resultados erróneos o ningún resultado, y la evaluación se hace sobre aspectos menos importantes de la actividad.

Razón por la cual existe un gran interés por llevar a cabo la presente investigación; en donde la metodología experimental en el proceso de enseñanza-aprendizaje Universitario, es un trabajo caracterizado por una época de explosión científico-técnica, que conlleva a un desarrollo acelerado de los descubrimientos y su aplicación práctica, por un extraordinario aumento del volumen del conocimiento en cualquier rama de las ciencias.

La metodología experimental aborda un papel importante en la adquisición del conocimiento, por lo que debe ser implementada con más frecuencia en el proceso de enseñanza-aprendizaje de Química Inorgánica.

El método experimental en las clases de Química Inorgánica, proporciona las herramientas y actitudes para la creatividad, la sistematización, la criticidad y el placer de encontrar formas propias de aprender, lo más importante fomenta el aprender a aprender tanto de manera colectiva como individual. La intención es que se desafíe la curiosidad del estudiante impulsándolo a resolver problemas y lograr la transferencia de lo aprendido.

La ciencia no hace sino ofrecer la base científico-metodológica para la solución de los problemas que se presentan en el proceso de enseñanza-aprendizaje. El aporte que se aspira realizar con la presente investigación, es desarrollar el conocimiento, permitiéndole al estudiante hacer una apropiación del conocimiento a partir de un problema concreto, donde puede poner en juego los conceptos, habilidades, y actitudes para encontrar una forma propia de construcción del conocimiento.

Los beneficiarios de este trabajo investigativo serán los docentes del área de Química y los estudiantes de Tercer semestre de la Escuela de Ciencias Especialidad Biología - Química y Laboratorio de la Universidad Nacional de Chimborazo, mediante la aplicación de la guía de prácticas de laboratorio de Química Inorgánica fomentando el espíritu investigador del estudiante.

Además como investigador al culminar este trabajo, mejoraría mi perfil profesional de salida del campus Universitario, teniendo una mejor formación para enfrentar con solvencia los problemas que se presentan el campo pedagógico y didáctico de la docencia.

La presente investigación es factible realizar, porque se dispone de recursos bibliográficos actualizados, materiales y financieros, además existe la predisposición del investigador, más la colaboración de las autoridades y estudiantes por estar directamente involucrados en el proceso educativo.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

Revisado la fuente de información de la biblioteca de la Facultad de Ciencias de la Educación, Humanas y Tecnologías de la Universidad Nacional de Chimborazo, se pudo evidenciar que no existe un trabajo igual o similar al presente tema de investigación, frente a esta realidad la presente investigación constituye un aporte significativo para resolver y mejorar la calidad de los aprendizajes de los estudiantes de Tercer semestre de la Escuela de Ciencias, Carrera Biología, Química y Laboratorio.

2.2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.2.1. Fundamentación Filosófica

Esta investigación se basa filosóficamente en una doctrina humanista, en perspectiva de las exigencias de los estudiantes por asimilar los conocimientos experimentales del aprendizaje de Química Inorgánica. Este movimiento teórico nace en el siglo XX, que trata de aclarar y analizar los conceptos expresados en el lenguaje experimental. La filosofía busca desentrañar los secretos del universo y de esta manera ir descubriendo su verdad, aprendiendo a dilucidar por nosotros mismos los conocimientos necesarios para poder resolver los problemas que se presentan en nuestra vida diaria de una forma inteligente en base al raciocinio. (Morales, 2002).

Gracias a filosofar el estudiante va encontrando el sentido a la vida, pues permite madurar el pensamiento, controlar la autorreflexión, profundizar el auténtico saber. (Morales, 2002).

Cuando el individuo reflexiona sobre el mismo, el papel que desempeña debe sustentarse en principios filosóficos como entregar a los estudiantes el más variado saber en forma lógica y asimilable; hacerlo con amor, sin diferenciar las actitudes e intereses particulares de los educandos; dirigir la enseñanza en unión y solidaridad; y educar al hombre en la verdad y la justicia, a través de la inteligencia y del corazón, en virtud de que los

estudiantes son seres humanos individuales que demandan ser entendidos por todos en especial por sus docentes.

Según mi criterio este fundamento se basa especialmente en una filosofía humanista, en donde el hombre tiene la capacidad de comprender el universo y manejarlo a su favor, esta capacidad es un proceso paulatino desde los hombres primitivos hasta el actual, gracias a la capacidad de razonamiento el hombre es capaz hacer muchas cosas en la supervivencia, de esta manera transformar sus pensamientos e ir más allá de lo que ya se conoce gracias a la experiencia adquirida, a los sentimientos los cuales nos diferencian de las demás especies; sobre todo tratar a los estudiantes como seres únicos con sus debilidades y fortalezas.

2.2.2. Fundamentación Epistemológica

La epistemología es una ciencia que se encarga de estudiar el conocimiento. Hay que comenzar afirmando que la Química, en rigor epistemológico, no posee teorías en el sentido que esta categoría ha estado entre los físicos.(Leff, 2007)

El fundamento epistemológico identificado en el estudio, reitera el lugar central del ser humano en el diálogo entre conceptos y creatividad desde la perspectiva de la complejidad y donde, en su proceso formativo, su objetivo es el conocimiento integrado, significativo, holístico, articulando el conocimiento fragmentado. (De La Torre, 2006).

Es así como la Epistemología es transversal a todos los saberes disciplinares, valida la generación de nuevos saberes. Cuando planteas que sabemos cosas, pero cuál es la naturaleza de ese conocimiento estás validando que cada profesional debe conocer el origen, la conformación de ese saber específico a lo largo de la historia. (Montero, 2008).

Desde mi perspectiva se puede identificar que el trabajo diario de docentes y estudiantes parte del compromiso y responsabilidad en toda la esfera educativa; a partir del conocimiento de las diferentes disciplinas, centrándose en el desarrollo de los desempeños auténticos de los estudiantes, para aprovechar al máximo sus potencialidades y así elevar la competencia intelectual y de pensamiento mejorando significativamente la calidad de la educación en general.

2.2.3. Fundamentación Social

Es importante tomar en cuenta la teoría Cognición Social de Albert Bandura 1986, Bandura afirma que los factores personales, tales como los procesos cognitivos así como los factores sociales que se manifiestan en el comportamiento y en el entorno configuran el aprendizaje de una persona, dice que el aprendizaje tiene lugar a través de la observación del comportamiento, las actitudes y las consecuencias de ese comportamiento. Su teoría afirma que el aprendizaje se produce a través de una interacción recíproca entre las influencias ambientales, conductuales y cognitivas.(Watson, 2007).

Las influencias ambientales pueden ser sociales, incluyendo los amigos y la familia, así como físicas como podría ser una habitación o la temperatura ambiente. Las influencias cognitivas se refieren a los procesos de pensamiento del estudiante y a sus creencias de confianza en sí mismo que determinan si efectivamente puede aprender y realizar lo que está observando. Las influencias conductuales se refieren al comportamiento que manifiesta y a sus consecuencias. Por ejemplo, el impacto de la observación de que alguien se porta mal y luego es castigado por lo que hizo.(Watson, 2007).

Por otro lado también es interesante y fundamental conocer la teoría del constructivismo social de Lev Vygotsky , donde claramente afirma que la colectividad y el medio social tiene el papel principal en el aprendizaje, por ello lo que rodea al estudiante afecta a como éste observa el mundo, lo analiza e interpreta y a partir de esto como aprende. Señala que cada individuo es quien debe construir su propio conocimiento a partir de su experiencia, y es gracias a esto a como adapta la información nueva a los conocimientos ya adquiridos. (Coll, 2007).

Desde mi apreciación, el fundamento social hace referencia a que el hombre es un ser eminentemente social desde que nace hasta que muere, es decir que todo lo que aprende o aprendido es el resultado de la interacción social con el medio en el que se desenvuelve. Hablar de sociedad es hablar del hombre como un ser social, como ser de relación que aporta con sus actos, con su práctica económica, política, ideológica a la organización y funcionamiento de la sociedad.

2.2.4. Fundamentación Psicológica

Puede decirse que la psicología es la ciencia que estudia la conducta, los procesos mentales y la personalidad del hombre, considerado individualmente, a lo largo de su vida y en búsqueda por dar a ésta un sentido que le permita trascender más allá de sí mismo. (Zepeda, 2003, pág. 28).

El contenido y proceso de aprendizaje deben poseer significatividad lógica y psicológica, que tenga en cuenta la estructura lógica interna del contenido, con su posible asimilación por los estudiantes. El estudiante debe tener una actitud favorable para aprender significativamente, con ello se trata de atender a factores emocionales y metodológicos, donde la expresión y logro de sus intereses serán elementos claves para su consecución. (Coll, 1993).

En la psicología el proceso de aprendizaje del ser humano es visible en cuanto a los cambios conductuales de carácter transitorio o permanente. A su vez es un proceso continuo donde el sujeto siempre va adquiriendo nuevos conocimientos.(Castañeda, 1969).

Según mi apreciación en base al fundamento psicológico, es que el aprendizaje de los estudiantes se basa especialmente en el estado de ánimo y el medio en el cual se desenvuelven, lo cual permitirá una actitud positiva frente a la asimilación de los conocimientos impartidos por los docentes, en el aprendizaje de la Química Inorgánica, juega un papel primordial la metodología y recursos adoptados por el docente, además el entorno en donde se lleve a cabo las prácticas de laboratorio va a incidir en que el trabajo haya sido de provecho o no para el estudiante.

2.2.5. Fundamentación Pedagógica.

En la pedagogía la actividad de estudio tiene un papel primordial, donde los educandos forman hábitos, habilidades, capacidades, desarrollan sentimientos, valores, normas de conducta; amplían sus relaciones al trabajar en conjunto, en el que eleva su nivel de responsabilidad, su capacidad de reflexionar en cuanto al progreso, llegando a ser críticos y autocríticos.(Martinez, 2014).

Los fundamentos pedagógicos del currículo se presentan con bases en las características de la corriente llamada pedagogía activa, se encuentran en el movimiento renacentista que, en el campo de la educación se caracterizó por una actitud crítica frente a la pedagogía tradicional, entendida esta, especialmente como el proceso de transmisión de conocimientos, muchas veces sin la debida comprensión. (Hevia Berna, 2008).

La pedagogía activa desplaza su centro de interés hacia la naturaleza del estudiante y tiende a desarrollar el espíritu científico, acorde con las exigencias de la sociedad, sin prescindir de los aspectos fundamentales de la cultura. (Hevia Berna, 2008)

Desde mi perspectiva este fundamento primordialmente indica que se constituye en la vinculación de conocimientos ya adquiridos con los nuevos, en donde el estudiante va descubriendo su propio conocimiento para luego acomodarlo, provocando un cambio en lo que ya sabe para luego asimilar los nuevos aprendizajes. Este fundamento se relaciona directamente con el aprendizaje de la Química Inorgánica, ya que a través de la experimentación el estudiante va conjugando la teoría con la práctica, donde el docente solo cumple el rol de guía.

2.2.6. Fundamentación Axiológica

La Axiología es una ciencia que se encarga del estudio de la naturaleza de los valores y los juicios valorativos de cada ser humano. No solo trata los valores positivos, sino también los valores negativos, analizando los principios que permiten considerar que algo es o no valioso, y considerando los fundamentos de tal juicio. La investigación de una teoría de los valores ha encontrado una aplicación especial en la ética y en la estética, ámbitos donde el concepto de valor posee una relevancia específica. (Páez & Arreaza, 2008).

En el presente, ética es la reflexión de los actos, antes, durante o después; la ética es un tipo de conocimiento humano que en todos los campos de la existencia se debe orientar hacia la acción, mediante: metas intermedias, hábitos, valores, carácter, prudencia y decisiones coherentes con el pensar sin lesionar al congénere. (Bustamante, 2014).

Desde mi punto de vista la Axiología se fundamenta en los valores, es decir, aquella cualidad especial que hace que las personas sean estimadas en un sentido negativo o

positivo. Toda persona debe pensar como prioridad en valores positivos para poder hacer alianza, ya que cuando un grupo de personas tiene objetivos comunes realiza más fácil sus proyectos. Es deber fundamental del docente inculcar a sus estudiante valores positivos para hacer de ellos personas de bien y útiles a la sociedad.

2.2.7. LA METODOLOGÍA EXPERIMENTAL COMO GENERADORA DE CONOCIMIENTO.

La Metodología Experimental, es un tipo de método de investigación en el que el investigador controla deliberadamente las variables para delimitar relaciones entre ellas, está basado en la metodología científica. En este método se recopilan datos para comparar las mediciones de comportamiento de un grupo control, con las mediciones de un grupo experimental. (Doron, 1998).

Las variables que se utilizan pueden ser variables dependientes (las que queremos medir o el objeto de estudio del investigador) y las variables independientes (las que el investigador manipula para ver la relación con la dependiente). Además debemos controlar todas las demás variables que puedan influir en el estudio (variables extrañas. (Doron, 1998).

De ahí que el aprendizaje experimental se fundamenta en la experimentación y consiste en investigaciones de laboratorio, manteniendo al estudiante en contacto con un fenómeno conocido o parcialmente conocido, de tal manera que lo motive y lo induzca a comprobar, demostrar y reproducir el fenómeno en condiciones controladas.

El Método experimental es una técnica que requiere de la participación integral de los estudiantes, permite formular hipótesis, experimentar, comparar y evidenciar los conocimientos adquiridos, desarrollar una fuerte mentalidad científica así como poner en evidencia la noción de causa y efecto de los fenómenos en el marco de diferentes ciencias, como la Física, Química y Biología que están relacionadas con la Ciencia, Tecnología, Sociedad. El campo experimental es uno de los aspectos clave en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias, consecuentemente, la investigación sobre este tema constituye una de las líneas más importantes en didáctica.(Yturralde, 2013).

2.2.8. FUNDAMENTOS CIENTÍFICOS DE LA METODOLOGÍA EXPERIMENTAL.

Desde el Siglo XVII, el método experimental se considera como la única vía científica para llegar al conocimiento. Esta posición mecanicista privó por más de dos siglos e impregnó el espíritu de las Ciencias Sociales que surgieron en el siglo XIX. A pesar de los planteamientos de Juan Bautista Vico, filósofo de la historia, quien había propuesto, en el settecento italiano, que los hechos históricos y humanos debían tener un método distinto al de las Ciencias Naturales, la tendencia que se impuso por largo tiempo, era la de igualar el lenguaje para ambas ciencias. (Briceño, 2009).

En ese esfuerzo por consagrar los estudios sociales como científicos se inscribe el pensamiento de Augusto Comte (1798-1857), cuya obra *Filosofía Positiva*, publicada entre 1830-1834, sirvió de brújula al pensamiento científico-social por casi más de un siglo. Para él, el método hipotético-deductivo era el único válido, es decir el conocimiento busca demostrar hipótesis, y a través de los planteamientos generales se llega a lo particular. Desde esa perspectiva el conocimiento científico es acumulativo y la sociedad va en un proceso de cambio permanente, que se traduce en él.(Briceño, 2009).

La metodología experimental, tiene sus orígenes a partir de la propia experiencia del ser humano, en la práctica diaria, por medio de su estilo de vida, el hombre va obteniendo su propio conocimiento, el mismo se da de forma espontánea, es de esta forma que Galileo Galilei crea el método inductivo experimental, el cual es característico de las Ciencias Naturales por medio de las cuales aparecen los primeros logros de la Física, Mecánica y la Astronomía, las cuales constituyen las ciencias básicas para el hombre.

De esta misma forma el aporte que realizó Galileo Galilei (1564-1642), quien demostró que ciertos conceptos aceptados en la ciencias de sus días eran contra dichos por la prueba experimental, el cual se considera en la obtención práctica y exitosa del método científico, este por ser un método aplicable a la naturaleza, se basa en la observación, la hipótesis, la aplicación de sistemas matemáticos y el experimento.(Cordero, 2012).

2.2.9. EL MÉTODO EXPERIMENTAL COMO ESTRATEGIA DE APRENDIZAJE.

El método experimental tiene como finalidad establecer relaciones causales que sirvan de explicación entre los hechos observados y los factores que los producen. Esta finalidad explicativa se logra a través del establecimiento de relaciones causales; lo que supone: la manipulación experimental de los hechos que se quieren explicar, creando una situación en la que se manipulan (manejan) unas condiciones antecedentes (supuestas causas) y se observan los efectos que producen en los hechos (consecuentes) que tratamos de explicar. Para establecer la existencia de una verdadera relación causal, y no una mera relación entre dos o más variables, es necesario que los cambios producidos en una variable (B) se deban a los cambios manipulación de otra variable (A). Esta relación toma la forma $A \rightarrow B$. (Beltrán & Bueno, 1995, pág. 28).

2.2.9.1. Principios del Método Experimental

Los principios del método experimental expuestos por Claude Bernard (1865) son:

1. El científico se somete a los hechos, a los cuales tiene que sacrificar la teoría por muy brillante que sea.
2. La investigación experimental se basa en el determinismo de los fenómenos, que se tendrán que repetir en las mismas condiciones hasta que entre ellos se puedan establecer relaciones constantes.
3. La ciencia es ajena a cuestiones epistemológicas, puesto que no se pueden comprobar experimentalmente.
4. Las hipótesis se contrastan decisivamente con las contrapruebas.

2.2.9.2. Fases del Método Experimental

El método experimental consta de seis fases o momentos.

- **Observación:** La observación, es una habilidad que en principio se propone lograr cualquier actividad experimental, si se pretende lograr que los estudiante identifiquen en la naturaleza los fenómenos que describen las leyes de la Química Inorgánica.

- **Formulación de Hipótesis:** La elaboración de las hipótesis en el experimento químico se puede interpretar como la realización de predicciones donde se busca explicar cómo o por qué sucede un fenómeno, y su comprobación o negación por la vía experimental.
- **Experimentación:** Ya en la ejecución del plan o realización del experimento después de haber hecho un ensayo primario, se puede entonces tabular los datos obtenidos de las mediciones realizadas, detectando cualquier incoherencia que se presente durante el desarrollo del mismo. Es importante tomar nota de todo lo que sucede, atendiendo a los momentos de realización. Este es uno de los pasos más importantes, ya que en él se consolidarán los análisis que se tomaron en cuenta con anterioridad, aquí se ponen en juego las habilidades de los estudiantes y se detectan las anomalías en el desarrollo de la actividad.
- **Análisis e interpretación de los resultados:** Corresponden a, valores, gráficas, tabulaciones, etc., deben contestar lo más claramente posible la o las preguntas planteadas por el problema.
- **Conclusiones:** Con los resultados del experimento, el estudiante obtiene las conclusiones, es decir, aplica su criterio científico para analizar la hipótesis, también es posible que haga conjeturas acerca de un modelo o proponga la creación de otro nuevo, lo que conduce a un problema diferente, es aquí donde se manifiesta si fue válida o no la hipótesis de trabajo o el modelo propuesto.
- **Ley:** Si la hipótesis es verificada, entonces se acepta como una ley de la naturaleza (al menos hasta que no sea desmentida por un nuevo experimento). Si no se verifica, se rechaza y se formula una nueva hipótesis.(Márquez, 2011).

2.2.10. EL EXPERIMENTO CIENTÍFICO

Es aquella clase de experiencia científica en la cual se provoca deliberadamente algún cambio y se observa e interpreta su resultado con alguna finalidad cognoscitiva. (Bunge, 1983).

El experimento científico es la más rica de todas las formas de experiencia humana: añade a la observación el control de ciertos factores con base en supuestos teóricos y, cuando es preciso, supone medición. El experimento científico, cuando se realiza con su ayuda y se orienta a contrastar ideas, resulta ser propiamente el método experimental. Y el método experimental se considera a su vez frecuentemente como característico de la ciencia

moderna. Por tanto el estudio del experimento científico tiene interés para el científico mismo, para el filósofo y para el historiador de las ideas.(Bunge, 2004).

En el experimento, el objeto se ve rodeado por un medio artificial en mayor o menor medida, o sea, por un medio que en algunos aspectos se encuentra bajo el control del operador. El control del experimentador se ejerce tanto sobre los estímulos que deben provocar la reacción del objeto cuanto sobre el objeto mismo.

Los estímulos pueden ejercerse o aplicarse directamente, como ocurre cuando se someten organismos a descargas eléctricas, o indirectamente, como cuando se altera la humedad del ambiente. Y el control de los estímulos puede consistir simplemente en registrarlos o medirlos, o en una variación intencionada de la intensidad, como ocurre al controlar flujos de líquidos manejando un grifo o por medio de un dispositivo de control automático.(Bunge, 2000).

En el experimento el desarrollo de los procesos ocurre en condiciones previamente planeadas y controladas. En efecto, si se varían las condiciones es posible lograr que se repitan los procesos, que se retarde o se acelere su curso; en fin, que se produzcan muchas otras perturbaciones en su comportamiento. El control de las condiciones puede consistir simplemente en que el investigador sea capaz de hacer que se presenten y de conseguir que se mantengan durante el tiempo que dure el experimento. (Bunge, 2000).

El control puede ir más allá de las condiciones de producción y de mantenimiento del proceso, comprendiendo también las condiciones de observación y medición de las observaciones. La observación es una parte importante e imprescindible del experimento, porque éste en cierto sentido no es otra cosa que una observación provocada dentro de las condiciones controladas por el investigador.

El control del investigador se ejerce tanto en los estímulos que debe provocar al proceso como en el proceso mismo. Si el control no se lleva a cabo con precisión cuantitativa se tiene un experimento cualitativo, pero si el control se realiza mediante mediciones precisas se tiene un experimento cuantitativo. (Gutiérrez, 2005, pág. 28).

Los experimentos están indisolublemente ligados a la teoría. Las discusiones en torno a la interrelación entre teoría y experimento se basan esencialmente en la contraposición o no entre ambas actividades científicas. La contraposición se manifiesta por la idea de que el experimento es algo que se encuentra fuera de la teoría. (Díaz, 2009).

El experimento se constituye un interrogante. Pero, para poder formular una pregunta con probabilidades altas de emitir un juicio lo más correctamente posible que posibilite una respuesta también correcta, se requiere previamente disponer de una cierta representación del objeto que queremos investigar. La representación misma de la esfera investigada se forma teóricamente y es en la teoría donde se plantea la pregunta, cuya respuesta sólo se obtiene al finalizar el experimento. (Díaz, 2009)

El principio de la ciencia, casi la definición, es el siguiente: "La prueba de todo conocimiento es el experimento". El experimento es el único juez de la verdad científica. (Feynman, 1963).

De acuerdo a estas acepciones.

La Química es una ciencia eminentemente experimental, en donde la mejor manera de aproximar al estudiante a ella deberían ser los experimentos entendiendo por éstos a toda aquella práctica de laboratorio que le permite al estudiante hacer una apropiación del conocimiento a partir de un problema concreto mismo, donde él puede poner en juego los conceptos y sus habilidades, y sus actitudes para encontrar una forma propia de construcción del conocimiento. (Jiménez & Parra, 2007, págs. 16-17).

Al explorar las definiciones anteriores, se puede deducir que el experimento es un proceso de investigación científica, donde manipulamos intencionalmente una o más variables, para poder observar su resultado y de esta forma lograr el conocimiento, es decir, comprobar una hipótesis.

2.2.11. OBJETIVOS DEL EXPERIMENTO.

El experimento es una herramienta didáctica que tiene como objetivo propiciar el acercamiento de los estudiantes a la Química, tratando de eliminar en lo posible la visión

que algunos de ellos tienen de una materia difícil, árida, exclusivamente teórica y poco importante para su vida cotidiana. (Cervantes, 2009).

Se pretende que el experimento incremente el interés de los estudiantes por la Química al cuestionar sus conocimientos previos al ir problematizando cada uno de los fenómenos que acontecen a lo largo de dicho experimento; al propiciar la observación como una herramienta para el acercamiento a los fenómenos; al generar hipótesis ante preguntas concretas realizadas a lo largo de dicho experimento; al incidir en la importancia de socializar tanto las propias interrogantes como las posibles explicaciones encontradas, y, lo más valioso, que el estudiante sea capaz de aceptar el comentario o crítica de un compañero y estar dispuesto a admitir otros puntos de vista diferentes a los suyos lo cual incide en lo actitudinal. (Cervantes, 2009).

Además el experimento interviene como agente que le incite a interesarse en el estudio de la Química como una disciplina teórico-experimental y contrastar algunos conceptos mediante el trabajo de laboratorio y viceversa. (Jiménez & Parra, 2007, págs. 7-8).

2.2.12. TIPOS DE EXPERIMENTO.

Un experimento se lleva a cabo con la finalidad de obtener resultados objetivos, pero también es importante conocer qué tipo de experimento se quiere efectuar y para esto la siguiente clasificación resulta muy valiosa.

a. Experimentos exploratorios

Son los que el investigador realiza cuando existen pocos conocimientos acerca del fenómeno que se desea estudiar, sin embargo, siente curiosidad o considera necesario saber qué ocurriría en determinadas circunstancias bajo ciertas condiciones. Después de un experimento de tipo exploratorio, generalmente sigue un experimento confirmatorio. (Torres, 2005).

Según Hinkelman & Kempthorne (1994), son aquellos en el cual el investigador está interesado en encontrar los factores que tienen influencia sobre las ejecuciones de cierto proceso.

b. Experimentos Confirmatorios

Son aquellos en los que el investigador parte de unos conocimientos previos sobre el problema a estudiar o bien procedentes de otros experimentos confirmatorios y en función de esos conocimientos es capaz de predecir una nueva relación entre determinadas variables, pone a prueba la hipótesis.

Según Hinkelman & Kempthorne (1994), son aquellos en el cual se trata de comparar el mejor procedimiento encontrado en el experimento exploratorio con un procedimiento establecido o un producto y establecer que el procedimiento o producto nuevo es mejor que el antiguo.

c. Experimentos Cruciales

Son experimentos que permiten probar simultáneamente dos o más hipótesis contradictorias de tal forma que una quedaría confirmada y todas las demás rechazadas. Somete a prueba la hipótesis para confirmarla o desecharla.

Los experimentos no sólo varían respecto al diseño, sino también dependiendo del contexto de la investigación. En general, se diferencian dos amplias modalidades de experimento de campo y los de laboratorio. (Torres, 2005).

d. Experimentos de campo

Estos son aquellos que se llevan a cabo en contextos reales o naturales donde el experimentador observa la situación tal y como se da, y luego examina las relaciones de las conductas observadas, por ejemplo, en fábricas, en aulas escolares, en un parque público, etc. En esta clase de experimento el sujeto puede encontrarse con una situación y observar las reacciones de su alrededor, pero también puede manipular la situación, por ejemplo, promover que dos sujetos se golpeen y observar cómo reaccionan las personas presentes. (Torres, 2005).

e. Experimentos de laboratorio

Son aquellos donde el investigador puede manipular casi cualquier situación y tiene un mayor control de las variables, incluso del medio donde se estudia el objeto. Los eventos experimentales ocurren a discreción del experimentador, se utilizan controles para identificarla fuente de variación, y se suele olvidar el componente contextual y ambiental.

f. Experimento absoluto

Anscombe (1947), el interés principal es el hallazgo y la estimación de las propiedades físicas de la población estudiada. Se espera que estas propiedades sean constantes, de allí el carácter de absoluto. En estos experimentos un factor singular es estudiado frecuentemente para examinar un número reducido de tratamientos posibles o niveles de un factor. La selección de los tratamientos se hace generalmente mediante procesos aleatorios, por tanto, si el experimento puede ser repetido, el mismo grupo de tratamientos no será utilizado necesariamente. El propósito principal, en este caso, consiste en incrementar el conocimiento científico.

g. Experimento comparativo

Anscombe (1947), frecuentemente, cuando se estudia un grupo de tratamientos, los resultados absolutos varían erráticamente mientras que los resultados relativos permanecen razonablemente estables. En tales situaciones es posible establecer que, en circunstancias similares, se espera que ciertos tratamientos sean sustancialmente mejores que otros, aunque los resultados de un solo tratamiento no pueden ser establecidos exactamente. En estos casos los experimentos tienden a ser comparativos y tienen un interés secundario dado por los resultados absolutos.

Brown Lee (1957), clasifica estos experimentos como ciencias aplicadas. Los experimentos comparativos son, básicamente, experimentos en los cuales los tratamientos se comparan por sus efectos medios sobre una variable respuesta, con el objeto principal de determinar cuál de ellos es mejor en algún sentido.

2.2.13. FUNDAMENTOS CIENTÍFICOS DEL APRENDIZAJE

El aprendizaje juega un papel decisivo en la vida humana, porque no hay actividad nuestra que lo implique. Desde lo más tempranos años aprendimos a hablar la lengua materna, hábitos higiénicos elementales; nos enseñamos a vestirnos, a comportarnos en una forma aceptable a nuestra familia y a la sociedad, siendo cooperadores, atentos y amables; posteriormente aprendimos en la escuela muchos de los conocimientos que poseemos y que nos han capacitado para el trabajo. (Domenéch, 2012)

Hemos aprendido en la vida a reaccionar de un modo diferente con las personas, comunicando con nuestras intimidades a los que nos estiman y al reaccionar fríamente ante los extraños. La Psicología del aprendizaje, como todas las ciencias, tiene su objeto y sus métodos propios. El objeto de esta ciencia es el estudio de los fenómenos modificadores de la conducta, tanto en los seres humanos como en los animales, realizados ya en situaciones normales o de laboratorio. (De La Mora, 1997, pág. 11).

El aprendizaje ha sido definido de varias maneras por numerosos teóricos, investigadores y profesionales de la educación. Aunque no existe una definición universalmente aceptada, muchas de ellas presentan elementos comunes.

Gagné (1965), define el aprendizaje como “un cambio en la disposición o capacidad de las personas que puede retenerse y no es atribuible simplemente al proceso de crecimiento”.

Hilgard (1979), define aprendizaje por “el proceso en virtud del cual una actividad se origina o cambia a través de la reacción a una situación encontrada, con tal que las características del cambio registrado en la actividad no puedan explicarse con fundamento en las tendencias innatas de respuesta, la maduración o estados transitorios del organismo (por ejemplo: la fatiga, las drogas, entre otras)”.

Pérez Gómez, (1988), lo define como “los procesos subjetivos de captación, incorporación, retención y utilización de la información que el individuo recibe en su intercambio continuo con el medio”.

Zabalza (1991), considera que “el aprendizaje se ocupa básicamente de tres dimensiones: como constructo teórico, como tarea del estudiante y como tarea de los docentes, esto es, el conjunto de factores que pueden intervenir sobre el aprendizaje”.

Knowles y otros (2001), se basan en la definición de Gagné, Hartis y Schyahn, para expresar que el aprendizaje es en esencia un cambio producido por la experiencia, pero distinguen entre: El aprendizaje como producto, que pone en relieve el resultado final o el desenlace de la experiencia del aprendizaje. El aprendizaje como proceso, que destaca lo que sucede en el curso de la experiencia de aprendizaje para posteriormente obtener un producto de lo aprendido. El aprendizaje como función, que realza ciertos aspectos críticos del aprendizaje, como la motivación, la retención, la transferencia que presumiblemente hacen posibles cambios de conducta en el aprendizaje humano.

En las distintas definiciones hay algunos puntos de coincidencia, en especial aquéllas que hablan sobre un cambio de conducta y como resultado de la experiencia.

Una definición que integra diferentes conceptos en especial aquéllos relacionados al área de la didáctica, es la expresada por Alonso y otros (1994): “Aprendizaje es el proceso de adquisición de una disposición, relativamente duradera, para cambiar la percepción o la conducta como resultado de una experiencia”.

2.2.13.1. Formas de Aprendizaje

a. Aprendizaje racional: Consiste en la asimilación mental de cualquier objeto, hecho, principio o ley dentro del orden natural o sobrenatural. Abarca el proceso de abstracción por medio del cual se forma los conceptos y las generalizaciones. Por ejemplo, el que aprende Filosofía, Química o Psicología.

b. Aprendizaje motor: Es la adaptación dinámica a los estímulos, consiguiendo velocidad, realización y precisión. Por ejemplo, el que aprende a escribir en máquina o a tocar el piano.

c. Aprendizaje asociativo: Es la adquisición y retención de hechos e información. Esta forma de aprendizaje se da en los que aprenden ortografía, reglas gramaticales, fórmulas matemáticas o científicas, datos y acontecimientos históricos y vocabulario de idiomas.

d. Aprendizaje apreciativo: Abarca la adquisición de actitudes e ideales. Supone la asimilación de conocimientos concernientes al valor de las acciones y de las cosas para

formular juicios estimativos. Puede definirse también como la formación de la estimativa que nos capacita para apreciar los valores morales, religiosos, jurídicos, económicos y sociales. (De La Mora, 1997, pág. 25).

2.2.14. APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA EXPERIMENTAL EN EL APRENDIZAJE DE QUÍMICA INORGÁNICA.

El método experimental aparece en las Ciencias hace aproximadamente cuatro siglos. En su enfoque moderno combina los resultados empíricos y los razonamientos teóricos.

El método experimental de Galileo dio poderoso impulso a las investigaciones: el hábil enlace de la inducción con la deducción por medio de una hipótesis plausible, esencia del proceder Galileano utilizado por sus discípulos directos o indirectos extendió gradualmente el dominio de los fenómenos registrados y condujo a notables descubrimientos en la Física, la Química y la Biología. (Papp, 1996).

Se basa en la realización de experimentos, con el fin de encontrar razón o cualquier modo de explicar o de hallar fenómenos físicos y químicos. Por cierto, la experimentación no es dominio exclusivo de las ciencias, pues a nivel personal y desde la niñez, vivimos experimentando constantemente confirmando o verificando hipótesis, a efecto de poder mejorar nuestra relación con el mundo que nos rodea.(Papp, 1996).

La propia estructura lógica del pensamiento humano es incapaz de concebir la existencia de un efecto sin causa anterior al que lo provoque, de tal manera que la simple observación de un fenómeno despierta siempre en el observador la idea de casualidad pero el científico no puede dejarse guiar por la casualidad aparente.

El método experimental tiene mayor aplicación en las Ciencias Naturales y Biológicas, como la Química, la Zoología y la Física, donde los elementos bajo estudio se pueden manipular a entera voluntad del científico en condiciones de laboratorio. En las Ciencias Sociales el método experimental se ha venido utilizando con ciertas variantes, en psicología experimental, en sociología, en pedagogía, en investigación de mercados.(Pineda, 2010).

2.2.15. LA QUÍMICA COMO CIENCIA

La ciencia es el conocimiento organizado o sistematizado que se ha reunido mediante la utilización del método científico. (Daub, Seese, & Fernandez, 1996, pág. 2).

La Química con otras ramas de la ciencia, se ocupa de mucho más que de la simple búsqueda de respuestas a problemas individuales. La ciencia intenta explicar la naturaleza, y es necesario poner a prueba las explicaciones mediante investigaciones controladas que solemos llamar experimentos. En la vida aprendemos por experiencia personal, y también podemos aprender de los acontecimientos históricos, pero el conocimiento que se adquiere a través de la ciencia es diferente: depende de fenómenos que es posible comprobar mediante ensayos repetidos. (Usón, 1987).

Las observaciones experimentales son sólo una parte del proceso intelectual de la ciencia, las observaciones dan lugar a ideas que es preciso poner a prueba. La interacción mutua de ideas y observaciones afina constantemente nuestra comprensión de la naturaleza. Algunos suponen que la ciencia en su totalidad es rígida e inmutable, pero no es así, nuestra comprensión de la naturaleza suele ser tentativa y debe modificarse para dar cabida a los nuevos hallazgos. Todo conjunto de conocimientos científicos, incluso la Química, cambia constantemente en respuesta a los nuevos descubrimientos, materiales, instrumentos y preguntas por responder. (Burns, 2002).

Si comparamos la vida en nuestro días con la de hace sólo veinte o treinta años, podremos comprobar rápidamente la gran influencia que la ciencia y la tecnología han tenido sobre nuestra sociedad. Esta influencia ha tenido consecuencias buenas y malas. La televisión, las bombas nucleares, la energía nuclear, las computadoras y los viajes al espacio han producido un enorme impacto sobre nuestras ideas y vida actual. Y nadie sabe lo que nos reserva el futuro.

La sociedad es responsable de las demandas que plantea a la ciencia y la tecnología. Por ello es de importancia crucial que los miembros que integran la sociedad comprendan lo suficiente a la ciencia para adoptar decisiones inteligentes. La Química y los campos relacionados con ella han sido los responsables de los avances significativos producidos en las diferentes áreas. Los avances continuos dependen en gran medida de las necesidades de

la comunidad concediendo créditos, la investigación científica seguirá avanzando.(Becker & Wentworth, 1997, pág. 4).

A partir de Antoine Laurent Lavoisier (1743-1794), padre de la Química moderna, la Química se sistematiza para convertirse en ciencia. Introduce el uso de la balanza analítica en la experimentación, interpreta los fenómenos en forma cuantitativa, dando a conocer las leyes que los rigen, descubre la importantísima ley de la conservación de la materia, le asigna nombre al oxígeno y, con la experimentación, demuestra la composición del aire. (Cuevas & Brambila, 2006, pág. 12).

Por lo tanto la Química como ciencia moderna, basada en la recopilación de datos experimentales obtenidos de forma sistemática, es relativamente reciente ya que fue a principios del siglo XIX cuando se establecieron las primeras teorías basadas en estudios experimentales. Desde, entonces el progreso de esta rama de la ciencia ha sido tan rápido que el desarrollo de los conocimientos químicos alcanzado en la actualidad se puede decir sin exageración que han cambiado radicalmente la forma de vivir del género humano, su cultura y su entorno.

El confort de que disfrutamos en nuestros hogares está directamente relacionado con el desarrollo de nuevos materiales plásticos que se obtienen a partir del petróleo. Se han desarrollado pesticidas y fertilizantes que permiten la producción de cantidades máximas de alimentos. Se han descubierto productos de aplicación farmacéutica que mejoran nuestra salud y nos prolongan la vida. El mejor conocimiento de los materiales ha permitido la construcción de medios de comunicación más rápidos y seguros junto con el desarrollo de las telecomunicaciones. Se ha avanzado enormemente en el conocimiento y utilización de los materiales fósiles y partículas fundamentales como medio de obtener energía. (Reboiras, 2005, pág. 1).

Pero el campo de la ciencia que quizá más se ha beneficiado del desarrollo de la Química ha sido la Medicina gracias a la síntesis de sustancias específicas para combatir enfermedades infecciosas, y las expectativas son aún ilimitadas, toda vez, que gracias a los conocimientos de la estructura del material genético, es posible manipular el funcionamiento de las células vivas. (Reboiras, 2005, pág. 1).

2.2.16. DEFINICIÓN DE QUÍMICA INORGÁNICA

Antes de conocer la definición de Química Inorgánica, es necesario tener en cuenta la definición de Química. La Química es la ciencia que estudia la estructura y las propiedades de la materia, así como las transformaciones de unas sustancias en otras. La Química Inorgánica moderna está estrictamente relacionada con la Química-Física, pero adquiere una afinidad creciente con el resto de las áreas científicas, desde la Geoquímica hasta la Bioquímica. (Iranzo, 1996).

La Química Inorgánica moderna ha llegado a ser tan amplia que resulta muy difícil definirla sucintamente. La Química inorgánica es la investigación experimental y la interpretación teórica de las propiedades y reacciones de todos los elementos y todos sus compuestos, con excepción de los hidrocarburos y la mayoría de sus derivados. (Beltrán & Beltrán, 1994).

Los orígenes de la Química Inorgánica se pierden en la antigüedad. Aunque los antiguos obtuvieron y utilizaron algunos de los elementos metálicos a partir de fuentes naturales, y aunque los alquimistas prepararon y estudiaron bastantes compuestos inorgánicos, no fue hasta el siglo XIX cuando se establecieron los fundamentos de esta ciencia tal como hoy se concibe.

Las investigaciones basadas a finales del siglo XVIII y comienzos del XIX dieron como fruto el descubrimiento y caracterización de bastantes elementos, los análisis de muchos minerales, la síntesis de muchos compuestos inorgánicos y los primeros intentos serios de describir la materia mediante fundamentos atómicos. Los investigadores dedicados a este objeto eran esencialmente generalistas interesados por todos los aspectos de la Química. (Beltrán & Beltrán, 1994, pág. 2).

El objeto de la Química Inorgánica es el estudio específico de las sustancias inorgánicas, entendiendo por tales a todos los elementos químicos y sus compuestos excepción hecha de la mayor parte de los compuestos del carbono. (Valenzuela, 1995).

2.2.17. LA TABLA PERIÓDICA DE LOS ELEMENTOS QUÍMICOS.

La Tabla Periódica es una ordenación lógica y racional de todos los elementos químicos conocidos. Las primeras versiones se deben a Dimitri Mendeleiev y Lothar Meyer, elaboradas en el año 1869; ambas estaban basadas en las propiedades físicas y químicas de los elementos conocidos en aquella época. La moderna versión de la Tabla Periódica está basada en la configuración electrónica de los elementos químicos. (Casabó, 1996, págs. 70-71).

La tabla periódica está dividida en filas denominadas períodos, y en columnas llamadas grupos. Los períodos se numeran en orden creciente de arriba abajo del 1 al 7. Los grupos se numeran en orden creciente de izquierda a derecha desde el 1 hasta el 18, los diferentes períodos de la tabla no contienen el mismo número de elementos. (Gálvez, 1992).

Algunos grupos reciben nombres descriptivos particulares que han sido ampliamente utilizados por los químicos desde hace muchos años. Los dos primeros (1y2) son los de los elementos alcalinos y alcalinotérreos, respectivamente. El último (18) es el de los gases nobles, y el penúltimo (17), el de los elementos halógenos. (Casabó, 1996, págs. 70-71).

Los otros grupos no tienen oficialmente nombres especiales, aunque en la práctica es corriente referirse a ellos con el nombre de su primer elemento: por ejemplo, el grupo del carbono, del oxígeno, etc. Algunos de estos grupos recibieron nombres concretos en el pasado, pero hoy en día estos nombres han caído en desuso. Por ejemplo, al grupo del oxígeno se llamó el de los elementos anfígenos o calcógenos, el del nitrógeno, nitrogenoides; el del carbono, carbonoides. (Casabó, 1996, págs. 70-71).

2.2.17.1. Diversidad de Sustancias Químicas

Aunque el número de elementos químicos que hay es reducido, resulta que hay un número muy elevado de sustancias químicas puras diferentes. Ello se debe a que los átomos de los elementos químicos se pueden combinar entre sí para formar compuestos químicos distintos, de forma que: Un elemento químico es una sustancia pura formada por átomos iguales. Un compuesto químico es una sustancia pura formada por átomos de distintos

elementos químicos y combinados entre sí en una relación numérica sencilla y constante. (Barrio & Antón, 2005, pág. 185).

La primera clasificación que se hizo de las sustancias químicas fue atendiendo al criterio de: minerales, vegetales y animales, dependiendo de su lugar de procedencia. Pronto se descubrieron en animales y vegetales compuestos químicos idénticos, lo que condujo a la división actual de compuestos químicos inorgánicos y orgánicos:

- **Compuestos Químicos Inorgánicos;** si se obtienen en el mundo mineral, independientemente de su origen, estos compuestos químicos suelen ser más simples que los compuestos orgánicos. Pueden ser binarios, ternarios, etc., si resultan de la unión de dos tres, etc., elementos químicos distintos. Ejemplos de compuestos químicos inorgánicos binarios son: los óxidos, los hidruros, o las sales binarias. Entre los compuestos químicos inorgánicos ternarios se hallan: los hidróxidos, los ácidos oxácidos y muchas oxisales. (Salán, 2005).
- **Compuestos Químicos Orgánicos;** en principio si se hallan en los organismos vivos. La obtención en el laboratorio de estos compuestos demuestra que su procedencia no es exclusiva de los seres vivos. Todos contienen el elemento químico carbono y existen alrededor del millón de compuestos orgánicos diferentes. Entre los compuestos químicos orgánicos se encuentran los hidrocarburos, las grasas, los aceites, los alcoholes, los azúcares o las proteínas. (Barrio & Antón, 2005, pág. 185).

2.2.18. NOTACIÓN Y NOMENCLATURA QUÍMICA

A medida que el número de sustancias conocidas por el hombre ha ido en aumento, los químicos se han visto obligados a redactar una serie de normas que permitan nombrar y escribir los compuestos. Es decir, ha sido necesario establecer un lenguaje químico suficientemente sistematizado que permita nombrar cada sustancia con un nombre unívoco y diferenciado. (Garzón, 1986).

Con este fin se creó en la I.U.P.A.C. (Unión Internacional de Química Pura y Aplicada) la Comisión de Nomenclatura de Química Inorgánica, encargada de revisar, normalizar y actualizar la nomenclatura química. Estas normas, si bien no son obligatorias, si son

recomendables. Con ellas se trata de evitar cada vez más el uso de sistemas de nomenclatura antiguos o clásicos, y aun hoy vigentes.

2.2.18.1. Tipos de Nomenclatura

- **Nomenclatura Sistemática**

Para nombrar compuestos químicos según esta nomenclatura se utilizan los prefijos griegos según el número de átomos presentes: mono (1), di (2), tri (3), tetra (4), penta (5), hexa (6), hepta (7), etc. (Garzón, 1986).

Cl_2O_3 Trióxido de dicloro

I_2O Monóxido de diyodo

- **Nomenclatura de Stock**

En este tipo de nomenclatura, cuando el elemento que forma el compuesto tiene más de un número de oxidación, ésta se indica al final, en números romanos y entre paréntesis inmediatamente después del nombre. Ejemplos:

$\text{Fe}(\text{OH})_2$ Hidróxido de hierro (II)

$\text{Fe}(\text{OH})_3$ Hidróxido de hierro (III)

- **Nomenclatura Tradicional**

Es el sistema más antiguo y consiste en designar el estado de mayor número de oxidación por la terminación ico y el de menor número de oxidación mediante la terminación oso; cuando existe un solo número de oxidación puede emplearse la terminación ico. La I.U.P.A.C. ha desaconsejado su utilización, pues es confusa cuando el elemento tiene más de dos números de oxidación, no es aplicable a los compuestos de coordinación y exige recordar todos los números de oxidación (Garzón, 1986).

$\text{Pb}(\text{OH})$ Hidróxido plumboso

CuO Óxido cúprico

2.2.19. EL MÉTODO CIENTÍFICO COMO ESTRATEGIA DE APRENDIZAJE DE QUÍMICA INORGÁNICA.

La Química Inorgánica es una ciencia teórico-experimental calificada para movilizar la actividad cognitiva de los estudiantes de forma creativa. De hecho, en un experimento de laboratorio se incorporan los órganos de la visión, audición, olfato y tacto aptos para ayudar a contemplar de manera conjunta el ¿cómo?, el ¿por qué? y el ¿para qué? de lo que se aprende. Con esta concepción de conocimiento el estudiante participa de la construcción y reconstrucción del mismo, con presencia de diversas operaciones comprensivas, debiendo adoptar una toma de decisiones frente a la situación problema, a diferencia de un ejercicio de tipo automático. (Pérez, 1994).

El método científico tiene su base en la experiencia, pero no es sólo experiencia, se completa con raciocinio, matemática y lógica para, mediante nuevas experiencias, evidenciar que no se ha errado. Así, la ciencia, aunque no nos da toda la certeza de tener un conocimiento absoluto, sí nos garantiza que lo que sabemos se aproxima mucho a la realidad de ahí que. El método científico es el sistema utilizado por los científicos para investigar datos, generar hipótesis, desarrollar nuevas teorías y confirmar o rechazar los resultados preliminares. (Cortés, 2008).

El asombroso avance de las ciencias experimentales, como la Física, Biología, Sociología y Química, se debe en gran medida a que los científicos que han contribuido a su desarrollo, se han preocupado porque sus métodos de trabajo cumplan con ciertas reglas, apoyadas fuertemente en la lógica y en el sentido común, dichas reglas constituyen lo que se conoce como método experimental. (Sabino, 1996).

El método científico es el procedimiento o conjunto de procedimientos que se utilizan para obtener conocimientos científicos, el modelo de trabajo o pauta general que orienta la investigación. Si se quiere dar al concepto un alcance más general, se denomina metodología, y abarca la justificación y la discusión de su lógica interior, el análisis de los diversos procedimientos concretos que se emplean en las investigaciones y la discusión acerca de sus características, cualidades y debilidades. (Sabino, 1996).

El método científico tiene como objetivo fundamental el descubrimiento de la verdad científica y debido a su complejidad y rigidez, en forma pura, solo puede ser utilizado por el investigador científico, quien partiendo de hechos probables llega al descubrimiento de hechos o leyes que contribuyen al crecimiento de la ciencia. Cuando el método científico se aplica en el campo educativo pierde la rigidez y se convierte en un instrumento flexible que maneja el docente, quien partiendo de hechos comprobados guía al estudiante para que siga los mismos pasos que siguió el investigador, para que el estudiante descubra la verdad científica. (Díaz J. , 1982).

Resumiendo podemos decir que el método científico es un conjunto de procedimientos en los cuales se plantean los problemas científicos y se ponen a prueba las hipótesis y los instrumentos de trabajo investigativo, la ciencia hace uso especial de este método para adquirir los conocimientos y así obtener resultados fiables en torno al avance científico que nos ha permitido ir evolucionando constantemente en beneficio de toda la humanidad a pesar que ha existido también mal uso de la ciencia y por ende del método científico.

2.2.19.1. Características del método científico

El método científico se caracteriza por ser generalmente:

- **Fáctico:** Porque se apega a los hechos
- **Trasciende los hechos:** Los científicos expresen la realidad para ir más allá de las apariencias.
- **Verificación empírica:** Se vale de la verificación empírica para formular respuestas a los problemas planteados y para apoyar sus propias afirmaciones.
- **Autocorrectivo:** Esta permanente confrontación hace que el método científico se además autocorrectivo y progresivo; Autocorrectivo en cuanto va rechazando o ajustando las propias conclusiones; es progresivo ya que al no tomar sus conclusiones como infalibles y finales, está abierto a nuevos aportes y a la utilización de nuevos procedimientos y nuevas técnicas. Es decir, está en constante evolución.

- **Formulaciones de tipo general:** El hecho singular interesa en la medida en que éste miembro de una clase o caso de una ley; más aún, presupone que todo hecho es clasificable. (Rodríguez, 2005, págs. 27-28)
- **Empírico:** Esto significa que se basa en la observación directa del mundo, y desestima las hipótesis que van en contra de los hechos observables. Esto contrasta con los métodos que dependen de la razón pura, y con los métodos que dependen de factores emocionales y otros factores subjetivos.
- **Replicable:** Los experimentos científicos son replicables. Esto es, si otra persona duplica el experimento, debe obtener los mismos resultados. Los científicos deben publicar lo suficiente sobre su método, de tal manera que otra persona, con el entrenamiento apropiado, pueda replicar los resultados. Esto contrasta con los métodos que dependen de experiencias que son únicas para un individuo particular o un pequeño grupo de individuos.
- **Provisional:** Los resultados obtenidos a través del método científico son provisionales; están (o deberían estar) abiertos a cuestionamientos y debate. Si surgen nuevos datos que contradicen una teoría, esta debe ser modificada. Por ejemplo, la teoría del flogisto del fuego y la combustión fue rechazada cuando surgió evidencia contra ella.
- **Objetivo:** El método científico es objetivo cuando se basa en hechos y en el mundo tal cual es, más que en creencias, deseos o anhelos. Los científicos intentan (con diferentes grados de éxito) eliminar sus sesgos cuando hacen las observaciones.
- **Sistemático:** Estrictamente hablando, el método científico es sistemático; esto es, depende de estudios planeados cuidadosamente más que de observaciones desordenadas o al azar. De todas maneras, la ciencia puede comenzar a partir de una observación al azar. Isaac Asimov dijo que la frase más apasionante de escuchar en ciencia no es "Eureka" sino "Qué gracioso." Luego de que los científicos observan algo gracioso, proceden a investigarlo sistemáticamente. (Quotes & Darkwa, 2005).

2.2.19.2. Etapas del método científico

La Química Inorgánica, en su intento de búsqueda del conocimiento, utiliza como instrumento el llamado método científico. La aplicación de este método de investigación, común para todas las ciencias experimentales (Físicas, Químicas, Biológicas, etc.), implica el paso por una serie de etapas o estadios como:

a. Observación: La observación es la aplicación correcta de los sentidos, conocer y comprender determinados fenómenos, que luego nos van a servir a elaborar una ley, esta observación ha superado continuamente a través del propio hombre, utilizando ciertos instrumentos especiales, para aumentar su eficacia a los sentidos como el microscopio y el telescopio, instrumentos de medida y precisión como los cronómetros y balanzas y aparatos muy sensibles que el hombre no puede percibir a simple vista como las tomografías, radiografías, sismógrafos, etc. (Morán, 2001, págs. 40-41).

b. Planteamiento del problema: Una vez que se ha concebido la idea de investigación y el científico, estudiante o experto han profundizado en el tema en cuestión, se encuentran en condiciones de plantear el problema de investigación. En realidad, plantear el problema no es sino afinar y estructurar más formalmente la idea de investigación. El paso de la idea al planteamiento del problema en ocasiones puede ser inmediato, casi automático, o bien llevar una considerable cantidad de tiempo; ello depende de cuán familiarizado esté el investigador con el tema a tratar, la complejidad misma de la idea, la existencia de estudios antecedentes, el empeño del investigador, el enfoque elegido, y sus habilidades personales. (Hernández, Fernández, & Baptista, 2003, págs. 9-10).

Según Kerlinger (2002), los criterios para plantear adecuadamente el problema de investigación son: El problema debe expresar una relación entre dos o más variables (recordando que en los estudios cualitativos éste no es un requisito). El problema debe estar formulado claramente y sin ambigüedad como pregunta (por ejemplo, ¿qué efecto?, ¿en qué condiciones?, ¿cuál es la probabilidad de?, ¿cómo se relaciona con?).

Aunque en los estudios cualitativos la formulación del problema no necesariamente precede a la recolección y al análisis de datos, cuando se llega al punto de plantear el problema de investigación, éste debe formularse con claridad y evitando la ambigüedad

(que es muy diferente a la dispersión de datos o apertura en la información). El planteamiento debe implicar la posibilidad de realizar una prueba empírica (enfoque cuantitativo) o una recolección de datos (enfoque cualitativo). Es decir, la factibilidad de observarse en la realidad o en un entorno. (Jaramillo, 2004, pág. 13).

c. Formulación de hipótesis: O respuestas que intente explicar dicha cuestión. Una hipótesis es una conjetura que se propone para dar respuesta al cómo y al porqué del hecho o fenómeno a resolver. Debe cumplir los siguientes requisitos: estar libre de contradicciones y ser contrastable, es decir, que se pueda comprobar su validez. (Jaramillo, 2004, pág. 13)

d. Experimentación: De todos los pasos del método científico, el que verdaderamente separa la ciencia de otra disciplina es el proceso de experimentación. Para comprobar o refutar una hipótesis, el científico diseñará un experimento para probar esa hipótesis. La experimentación consiste en someter a un sujeto o proceso a variables controladas. Las experimentaciones pueden realizarse de diversas maneras, pero la experimentación controlada es una característica propia del método científico.

e. Comprobación de la hipótesis: A partir de los resultados obtenidos en la experimentación, se debe decidir si la hipótesis formulada al inicio de la investigación se acepta o se rechaza. Junto con lo anterior, se debe señalar brevemente los aspectos que permitan aceptarla o rechazarla. (Contreras, 2013).

f. Formulación de Teorías: En algunas ocasiones se podrá utilizar la hipótesis confirmada como base para formular leyes o teorías que coordinen los datos obtenidos, definiendo un principio más o menos general.

La nueva teoría puede dar origen a otras cuestiones o problemas que investigar. Por lo que se deduce que el método científico posibilita el progreso continuo de las ciencias en particular de la Química Inorgánica por ser una materia experimental. Las teorías y modelos que hoy se aceptan como válidos pueden ser reemplazados por otros mañana. Las teorías se aceptan no por ser verdaderas sino porque son las que mejor explican los hechos en cada momento. (Jaramillo, 2004).

2.2.20. ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE DE QUÍMICA INORGÁNICA.

Hay que reconocer que en los tiempos actuales existe un cambio en los roles tanto del educador como del educando. Nuestro rol como educador debe ser el de un profesional que crea y fomenta ambientes de aprendizaje implicando a los estudiantes en la búsqueda y elaboración del conocimiento, mediante las estrategias y actividades apropiadas. No debemos ignorar las características del estudiante que llega al aula, pues de acuerdo con sus intereses y particularidades es que debemos adecuar nuestros métodos de enseñanza, de lo contrario, el aprendizaje no será significativo. (Monereo, 2007).

El educando también tiene que cambiar, no solo asimilar información, sino buscar un rol activo en la construcción de su propio proceso de aprendizaje; ha de ser crítico, indagador, reflexivo, investigador y creativo. (Sandoval & Mandolesi, 2013).

Las estrategias de aprendizaje podrían ser definidas como comportamientos planificados para seleccionar y organizar mecanismos motrices, cognitivos y afectivos con el fin de enfrentarse con éxito a situaciones de aprendizaje. Sin embargo no basta con conocer estrategias para lograr un aprendizaje fructífero. En efecto, se ha comprobado que son más productivos los aprendizajes precedidos por una reflexión crítica de los estudiantes sobre sus propias prácticas, que aquellos en los que se siguen prescripciones de buenas prácticas de aprendizaje. (Sandoval & Mandolesi, 2013).

Por lo tanto, al uso deliberado de estrategias adecuadas de estudio de la Química Inorgánica, debe agregarse un nuevo componente, la metacognición, que conduce a tomar conciencia de los propios procesos intelectivos. La metacognición permite que los estudiantes controlen de forma consciente la aplicación de las técnicas de estudio. (Valderrama, 2000, pág. 132).

Todo aprendizaje implica una modificación de algún conocimiento previamente construido, pues solo podemos apropiarnos un saber de la experiencia en la medida en que hemos aprendido a aprender de ella. El uso de estrategias requiere de un sistema que regule continuamente el desarrollo de los acontecimientos y decida, cuando sea preciso, qué conocimientos declarativos y procedimentales hay que recuperar, y cómo se deben coordinar para resolver cada nueva situación problema. (Monereo, 2004).

Con relación a las estrategias de aprendizaje, existe una gran variedad de ellas basadas en las diferentes teorías de aprendizaje. Dentro de las teorías más relevantes tenemos a

Bruner (aprendizaje por descubrimiento) y de Ausubel (aprendizaje significativo). Bruner propone que el aprendizaje debe ser percibido por el estudiante como un conjunto de problemas y lagunas por resolver, a fin de que éste considere el aprendizaje como significativo e importante. Esta teoría supone que el estudiante es parte activa en el proceso de adquisición del conocimiento y no simplemente un receptor del conocimiento. (Escamilla, 1998).

Por su parte, Ausubel establece que el aprendizaje es significativo en la medida que se genere en un ambiente y en condiciones que permiten su contextualización, esto se presenta como una contraposición al aprendizaje por memorización (Ausubel, 1983). Algunas estrategias de aprendizaje congruentes con estas teorías son: el aprendizaje basado en problemas, el aprendizaje cooperativo, el método de casos, la V de Gowin, la experimentación, etc. (Martínez & Alonso, 2000, pág. 22).

Dentro de las innumerables estrategias de aprendizaje de las Ciencias, en particular de la Química Inorgánica se destacan dos primordiales: el trabajo en el laboratorio o también conocido como prácticas de laboratorio, el aprendizaje cooperativo y el aprendizaje basado en problemas son la tres estrategias principales para abordar la problemática que se tiene al impartir esta asignatura, además están estrechamente relacionadas con el aprendizaje de la Química Inorgánica por ser una asignatura meramente práctica, con lo cual se logrará que el estudiante se interese por las clases y sobre todo tenga una participación activa dentro de las mismas, es en este sentido que la Química en general se presta para poder llevar a cabo estas estrategias de aprendizaje. (Carrasco, 2004).

A continuación veremos brevemente: la experimentación, el aprendizaje cooperativo y el aprendizaje basado en problemas (ABP).

- **La Experimentación:** Básicamente es la teoría aprendida en clases puesta en práctica, es decir la comprobación de las múltiples incógnitas que surgen en el aula mediante un tema de estudio específico. Las prácticas en laboratorio es una estrategia que motiva a investigar porque promueve a través de los experimentos el desarrollo de habilidades y actitudes para la investigación. Asimismo debemos contar con un ambiente agradable, entusiasmo e interés permanente centrado nuestro que hacer investigativo en la consigna: “ciencia, paciencia y conciencia”. Se debe cultivar en los estudiantes el espíritu investigador para que en lo sucesivo de su formación tengan a la investigación

como un hábito para generar la solución a los problemas cotidianos y aquellos que se derivan de la ciencia.(Sánchez, 2008).

- **Aprendizaje Cooperativo:**(Kagan, 1994), sostiene que el aprendizaje cooperativo “se refiere a una serie de estrategias instruccionales que incluyen a la interacción cooperativa de estudiante a estudiante, sobre algún tema, como una parte integral del proceso de aprendizaje". El aprendizaje cooperativo se cimienta en la teoría constructivista desde la que se otorga un papel fundamental a los estudiantes, como actores principales de su propio proceso de aprendizaje.

(Johnson & Johnson, 1991), destacan que el AC “es el uso instructivo de grupos pequeños para que los estudiantes trabajen juntos y aprovechen al máximo el aprendizaje propio y el que se produce en la interrelación”. Estos autores definen que cooperar significa trabajar juntos para lograr objetivos compartidos y también destacan que dentro de las actividades cooperativas los estudiantes buscan los resultados que son beneficiosos para ellos mismos y para los otros miembros del grupo.

A partir de estas definiciones se pueden vislumbrar las ventajas del aprendizaje cooperativo. (Benito y Cruz, 2005).

- Desarrollo de habilidades interpersonales y de trabajo en equipo.
- Desarrollo de habilidades intelectuales de alto nivel.
- Responsabilidad, flexibilidad y autoestima.
- Trabajo de todos: cada alumno tiene una parte de responsabilidad de cara a otros compañeros, dentro y fuera del aula.
- Genera “redes” de apoyo para los alumnos “de riesgo”: alumnos de primeros cursos con dificultades para integrarse se benefician claramente de este modo de trabajar.
- Genera mayor entusiasmo y motivación.
- Promueve el aprendizaje profundo frente al superficial o memorístico.

Es por esto que el aprendizaje cooperativo se presenta como una potente herramienta para ser utilizada en el laboratorio de Química Inorgánica ya que, especialmente se trabaja en grupos y de esta manera propiciar el aprendizaje significativo en los estudiantes.

- **Aprendizaje Basado en problemas (ABP):** El aprendizaje basado en problemas es una metodología centrada en el aprendizaje, en la investigación y reflexión que siguen los estudiantes para llegar a una solución ante un problema planteado por el docente.

Barrows (1986), define al ABP como “un método de aprendizaje basado en el principio de usar problemas como punto de partida para la adquisición e integración de los nuevos conocimientos”. En esta metodología los protagonistas del aprendizaje son los propios estudiantes, que asumen la responsabilidad de ser parte activa en el proceso.

Prieto (2006), defendiendo el enfoque de aprendizaje activo señala que “el aprendizaje basado en problemas representa una estrategia eficaz y flexible que, a partir de lo que hacen los estudiantes, puede mejorar la calidad de su aprendizaje universitario en aspectos muy diversos”

El ABP ayuda al estudiante a desarrollar y a trabajar diversas competencias entre ellas:

- Analizar y resolver problemas
- Toma de decisiones
- Trabajo en equipo
- Habilidades de comunicación (argumentación y presentación de la información)
- Desarrollo de actitudes y valores: precisión, revisión, tolerancia
- Desarrollar el pensamiento crítico
- El aprendizaje permanente
- Aprender a aprender

En consecuencia el aprendizaje basado en problemas fomenta que el educando, cuando busca la solución al problema, descubra nuevas necesidades de aprendizaje y evalúe el nivel de sus conocimientos.

2.2.20.1.Objetivos de las estrategias didácticas

- Motivar y mejorar la autoestima del que aprende y los vínculos saludables entre docentes, estudiantes y pares.
- Trabajar en equipo asumiendo responsabilidades en la planificación y realización de las actividades contribuyendo con aportes genuinos, flexibilidad, colaboración y respeto por los demás y por sus ideas.

- Generar procesos comprensivos en los alumnos con el empleo de diversas operaciones reflexivas a partir de la actividad analítica de los mismos docentes.
- Desarrollar una capacidad crítica (incluso la autocrítica) y razonada hacia cuestiones científicas y tecnológicas de actualidad.
- Afianzar la comunicación oral y escrita para emplear correctamente el vocabulario científico y tecnológico.

Todos los objetivos tienen en común mejorar el rendimiento académico y lograr un aprendizaje constructivo, problematizador, comprensivo y significativo.

- Fomentar la interdisciplinariedad y el diseño de un planteo que resuelva el problema de forma ingeniosa y creativa.
- Vincular los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos en el aula/laboratorio con la realidad de las empresas, promoviendo la conformación de competencias básicas en los futuros ingenieros.

2.2.21. EL LABORATORIO COMO ESTRATEGIA METODOLÓGICA EN EL APRENDIZAJE DE QUÍMICA INORGÁNICA.

Aunque la Química moderna surgió con los trabajos experimentales de Lavoisier en el siglo XVI, no fue sino hasta el siglo XVIII cuando se sistematizó su enseñanza en los estudios de pregrado, para responder a las demandas de una sociedad industrial emergente. Surgieron, entonces, los primeros profesores de Química en diferentes lugares de Estados Unidos e Inglaterra. Sin embargo, la enseñanza sistemática del laboratorio no se introdujo sino hasta inicios del siglo XIX con Thomas Thomson, enfatizándose el desarrollo de habilidades relacionadas con la investigación y la industria. (Johnstone, 1993).

A comienzos del siglo XX, la enseñanza del laboratorio de ciencias tuvo un particular auge con énfasis en los trabajos experimentales, pero entró en conflicto en los años veinte y treinta debido a la importancia que se le comenzó a otorgar a las demostraciones sin evidencias pedagógicas justificables. (Pickering, 1993).

La Química Inorgánica es una materia esencialmente experimental lo que hace el trabajo en el laboratorio sea de vital importancia. Por ello, en el aprendizaje de la Química Inorgánica, además de los conceptos teóricos, es fundamental la realización de un trabajo experimental que permita por un lado consolidar conceptos aprendidos en las clases de

teoría y por otro adquirir destrezas que sólo se pueden conseguir mediante el trabajo de laboratorio. (Marín, Aragón, & Gómez, 2004, pág. 3).

Por lo tanto el laboratorio de Química Inorgánica es un lugar donde se demuestra la validez de los principios químicos mediante la aplicación del método científico, a través de experimentos químicos generalmente planeados y organizados por el docente, para un grupo de estudiantes que participan activa o pasivamente.

Es importante percibir que un laboratorio de Química Inorgánica es un espacio amplio, construido y adecuado para poner en práctica lo aprendido en las aulas de clase (teoría). Además hay que tener en cuenta el cumplimiento sobre el contenido básico de un laboratorio seguro como: lavabos, instalación de gas, extintores, iluminación natural y artificial, sistema de ventilación, accesos amplios para permitir el desalojo del laboratorio con orden y rapidez en caso de un accidente, equipo de primeros auxilios para cualquier eventualidad que se dé durante el transcurso de la práctica de laboratorio de Química Inorgánica. (Marín, Aragón, & Gómez, 2004, pág. 3).

La enseñanza de las Ciencias Naturales, entre ellas la Química Inorgánica, tiene entre sus objetivos, lograr que el estudiante desarrolle sus capacidades, habilidades y destrezas, pero sobre todo despertar en él, una actitud de indagación, es decir, que no sólo vea la Química como una colección de conceptos, datos, principios, sino que sea capaz de relacionar los fenómenos y las situaciones de la vida diaria con esas teorías aprendidas y más que eso, lograr que se pregunte el porqué de las cosas. Una de las formas de conseguir esto es con las prácticas de laboratorio. (Miranda & Andrés, 2009).

A las prácticas de laboratorio en el ámbito educativo, se le asignan tres funciones: conceptual, epistemológica y procedimental, pero aisladas. (Seré, 2002). En lo conceptual se reportan dos tendencias:

a. Aprender teorías científicas desde el mundo de los fenómenos, como las prácticas para verificar o construir modelos teóricos y leyes físicas, donde parece que la construcción de la teoría es un proceso empírico.

b. Aplicar los conocimientos teóricos en la práctica, considerando que el proceso del trabajo experimental no es posible abordarlo sin conocimientos conceptuales. En el trabajo

de laboratorio lo que los estudiantes hacen es influenciado por su visión acerca de la práctica de la ciencia y de la actividad de los científicos.

En el objetivo procedimental, Seré (2002), señala que el conocimiento de los procedimientos, la experiencia, y los enfoques son la llave para la autonomía de los estudiantes en el laboratorio. Si no son conscientes de la importancia de los procedimientos en un experimento, el aprendizaje puede resultar memorístico.

En atención a la relación entre teoría-experimento, se pueden establecer tres tipos de actividad experimental: exploración, contrastación y aplicación. En la primera se busca que a partir de la observación e interacción con un nuevo fenómeno, los estudiantes identifiquen regularidades y modelen. La segunda es para contrastar predicciones derivadas desde el modelaje a partir de un fenómeno o desde un análisis teórico. La de aplicación intenta que los estudiantes aprendan a hacer inferencias experimentalmente y aplicar las ideas de la ciencia en la solución práctica. (Etkina, 2005).

La secuencia de las prácticas de laboratorio, está dirigida a lograr los siguientes aprendizajes:

- **Conceptuales teóricos:** analizar los modelos teóricos implícitos en la situación planteada.
- **Metodológicos:** comprender los principios de funcionamiento de los instrumentos.
- **Procedimentales:** formular hipótesis; recolectar, procesar, analizar e interpretar datos; elaborar síntesis y conclusiones; y derivar nuevas preguntas o acciones para seguir investigando.
- **Epistemológicos:** comprender la relación teoría- experimento, analizar críticamente los modelos teóricos empleados en la solución de problemas, así como los resultados experimentales.(Miranda & Andrés, 2009).

2.2.21.1. Los objetivos del trabajo de laboratorio

El trabajo práctico de laboratorio se ha usado en la enseñanza y aprendizaje de las ciencias en particular de la Química Inorgánica, alegándose algunas razones o creencias con relación a los objetivos que cumple.

La definición de los objetivos del trabajo de laboratorio ha sido un punto de discusión difícil de esclarecer y es actualmente un área de investigación activa. La labor depende de múltiples factores, entre los que se pudieran citar: el enfoque de enseñanza, el tipo de actividad, el tipo de instrumento de evaluación, el nivel educativo al que se dirige la instrucción, el currículo a desarrollar, la correspondencia entre objetivos que se pretenden lograr y cómo pretende lograrse. (Barberá y Valdés, 1996).

Además, hay que considerar que una visión reduccionista del trabajo práctico del laboratorio entra en contradicción con una visión holística del mismo, por lo que los objetivos del laboratorio están sujetos en primera instancia a la visión que tiene el docente, sin dejar de tomar en cuenta la propia visión de los estudiantes, que muchas veces no es la misma, como lo han podido demostrar investigaciones en el área. (Barberá y Valdés, 1996).

Hasta mediados de los años noventa, se señalaba que los trabajos de laboratorio tenían como objetivos principales los siguientes:

- Generar motivación
- Comprobar teorías
- Desarrollar destrezas cognitivas de alto nivel (Barberá y Valdés, 1996).

De forma similar, Caamaño (2005) presenta cinco funciones del trabajo práctico:

- Función ilustrativa de los conceptos
- Función interpretativa de las experiencias
- Función de aprendizaje de métodos y técnicas de laboratorio
- Función investigativa teórica relacionada con la resolución de problemas teóricos y construcción de modelos.
- Función investigativa práctica relacionada con la resolución de problemas prácticos.

Los trabajos de Seré (2002), realizados en algunos países europeos (Dinamarca, Francia, Alemania, Inglaterra, Grecia, Italia y España) en la década de los noventa, han arrojado luces sobre el rol del trabajo de laboratorio en el área de Química, Física y Biología, al revelar que: el conocimiento conceptual-teórico debe estar presente en todo el trabajo de laboratorio y su efectividad está en aplicarlo, por lo que es necesario comenzar a ver la teoría al servicio de la práctica y no al revés, como se ha venido haciendo.

Los métodos, procedimientos y destrezas no deben ser un pretexto para enseñar conocimiento teórico; más bien, el conocimiento procedimental se debe usar como herramienta para generar autonomía en trabajos abiertos y proyectos; y el logro de objetivos epistemológicos para el desarrollo de una visión adecuada de la ciencia requiere contextos particulares y una acción interdisciplinaria. Seré (2002).

Por ende, los aspectos conceptuales, procedimentales y epistemológicos involucrados en las prácticas de laboratorio constituyen la base de las investigaciones que se pueden continuar desarrollando sobre el rol del laboratorio de Química en la enseñanza de las ciencias. En este contexto, los planteamientos de Hodson (1994) sobre la enseñanza de las ciencias son interesantes y de gran utilidad en la praxis docente.

En este punto vale la pena considerar los avances del trabajo de Seré (2002), en el que se señala que en el trabajo de laboratorio no es importante solo el “hacer” sino también el “aprender a hacer”, lo cual implica el uso de conocimiento conceptual y procedimental para el logro de objetivos específicos, por lo que hay que asignarle nuevos roles al conocimiento conceptual, darle importancia a los procedimientos para generar autonomía y ponerle atención al desarrollo progresivo de la imagen de la ciencia.

2.2.21.2. El laboratorio de Química Inorgánica como lugar privilegiado para el trabajo en equipo.

Kant (1997), señala que “el laboratorio comprende el lugar de trabajo, en la enseñanza y en la investigación, en donde se realizan, experimentos y descubrimientos sobre algún fenómeno o cambio, biológico o físico-químico”. Refiere también que el trabajo experimental desarrolla en el estudiante su capacidad de observación, análisis, discriminación, clasificación, síntesis, estructuración de informes, así como cada experiencia le genera curiosidad, perseverancia y creatividad. Todos estos aspectos conllevan al desarrollo de habilidades y actitudes para la investigación que en conjunto optimizan los aprendizajes y promueven a los estudiantes aprender a investigar investigando.(Sánchez, 2008).

El laboratorio de Química Inorgánica es reconocido también por los investigadores y docentes como un lugar donde los estudiantes trabajan en grupos. Además, el contexto del

aprendizaje en el laboratorio didáctico está generalmente asociado a una situación de enseñanza en la cual los estudiantes se encuentran reunidos en grupos.

Aunque esa configuración sea circunstancial, inclusive por el hecho de que no existen equipamientos experimentales disponibles para todos los estudiantes, es de esa forma que el laboratorio se configura desde hace mucho tiempo. Si bien esa forma de trabajo también es utilizada en las clases teóricas, en el laboratorio ella es predominante. Esa predominancia se fundamenta en la creencia de que la disposición de los estudiantes en grupos facilita el aprendizaje. (Barolli, Laburú, & Guridí, 2010, pág. 93).

Tamir (1989), destaca que la enseñanza en el laboratorio no es única solamente por sus características de trabajo práctico, sino también porque es realizado dentro de un escenario social, adecuado para un aprendizaje cooperativo.

Kirschner (1992), considera que el trabajo en grupos, por el hecho de favorecer la discusión, es una ocasión perfecta para el desarrollo y la práctica de habilidades intelectuales bien como para promover la conceptualización y la profundización de la comprensión de los estudiantes.

2.2.22. INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN DE QUÍMICA INORGÁNICA.

La enseñanza, es una actividad intencional, que responde a una necesidad social. En dicha actividad se vinculan básicamente los procesos de transmisión y apropiación de los conocimientos. La evaluación es un recurso imprescindible para el perfeccionamiento de dos procesos íntimamente relacionados: enseñanza y aprendizaje. La misma no sólo debe cumplir un rol social, sino que también es importante la función pedagógica de análisis y de detección de los obstáculos y de los problemas del proceso de aprendizaje. (Valdez, Aparicio, & Lagarde, 2010).

Así, no sólo interesan los resultados alcanzados al final de una etapa, sino que también interesa cómo se desarrollan los procesos de enseñanza-aprendizaje para, según ello, realizar reajustes y reacomodaciones en el transcurso de los mismos. Por lo tanto, la evaluación debe ser utilizada como instrumento de diagnóstico, de aprendizaje y de comprensión encaminada a la mejora. (Valdez, Aparicio, & Lagarde, 2010).

La evaluación es una práctica que cumple múltiples funciones (social, pedagógico, etc.); la misma, según los propósitos, puede ser diagnóstica o inicial (de cada tema), para evaluar saberes previos; en este sentido, esta evaluación se convierte en el punto esencial de partida para adecuar el proceso de enseñanza-aprendizaje a la situación real de los estudiantes, la procesual o formativa (de seguimiento), para identificar los conocimientos aprehendidos o detectar a tiempo el error para superarlo; y evaluación de resultados o sumativa, que recaba información al cumplirse cualquier etapa del proceso de aprendizaje. El objetivo principal de ésta es la acreditación y promoción, (Bonvecchio de Aruani 2001).

Los instrumentos de evaluación se diseñan buscando medir la capacidad del estudiante. En el caso de la Química Inorgánica las clases prácticas de laboratorio son un instrumento de evaluación esencial, ya que tienen por objeto desarrollar en los estudiantes su capacidad para analizar y resolver dichas situaciones problemáticas, adquirir destreza manual en el manejo de materiales y equipos de laboratorio, aplicar los conocimientos teóricos, creando de esta manera hábitos de estudio e investigación.(Díaz J. , 2005).

Dentro de la gran variedad de los instrumentos de evaluación en especial de la Química Inorgánica, están los exámenes, pruebas orales, escritas, trabajos escritos, trabajos de investigación, resolución de problemas, el portafolio, instrumentos destinados en la obtención de evidencias de los desempeños de los estudiantes en el proceso de enseñanza y aprendizaje.(Díaz J. , 2005).

El examen, es la medición, es un proceso mediante el cual se asigna valor numérico a los objetos de acuerdo con una serie de reglas establecidas, por lo que un examen debe representar fielmente el contenido y los procesos inherentes a los objetivos de aprendizaje reduciendo al mínimo las fuentes de error en la medición. Sirve para apreciar y juzgar el progreso del estudiante de acuerdo con los objetivos previamente establecidos. Comienza antes de iniciarse el hecho educativo y continúa a lo largo de su desarrollo o dentro de un proceso de evaluación. (Scannell, 1984).

2.3. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS

Aprendizaje: Es el proceso en el que a través de la experiencia se obtienen nuevos conocimientos, habilidades o actitudes que producen algún cambio relativamente permanente en el modo de ser o actuar.

Aprendizaje por descubrimiento: El aprendizaje por descubrimiento es una metodología de aprendizaje en la que el sujeto en vez de recibir los contenidos de forma pasiva, descubre los conceptos y sus relaciones y los reordena para adaptarlos a su esquema cognitivo.

Aprendizaje significativo: Según el teórico norteamericano David Ausubel, el tipo de aprendizaje en que un estudiante relaciona la información nueva con la que ya posee, reajustando y reconstruyendo ambas informaciones en este proceso. Dicho de otro modo, la estructura de los conocimientos previos condiciona los nuevos conocimientos y experiencias, y éstos, a su vez, modifican y reestructuran aquellos.

Ciencia: Conjunto sistemático de conocimientos con los cuales al establecer principios y leyes universales, el hombre explica, describe y transforma el mundo que le rodea.

Cognitivo: Es aquello que pertenece o que está relacionado al conocimiento. Éste, a su vez, es el cúmulo de información que se dispone gracias a un proceso de aprendizaje o a la experiencia.

Constructivismo: Es una corriente pedagógica basada en la teoría del conocimiento constructivista, que postula la necesidad de entregar al estudiante herramientas (generar andamiajes) que le permitan construir sus propios procedimientos para resolver una situación problemática, lo que implica que sus ideas se modifiquen y siga aprendiendo.

Conocimiento: Proceso por el cual el hombre refleja (por medio de conceptos, leyes, categorías, etc.) en su cerebro las condiciones características del mundo circundante. Una de las formas que tiene el hombre para otorgarle un significado con sentido de la realidad.

Conocimiento científico: Es el conocimiento que se adquiere cuando se ponen en acción los órganos de los sentidos y un pensamiento crítico, apoyado en elementos teóricos, leyes, y guiados por una serie de principios y reglas, es decir, guiados en un método.

Dedución: Proceso del pensamiento que lleva a la comprensión de un objeto de estudio de lo general a lo particular.

Doctrina Humanista: Define esencialmente a una doctrina y postura intelectual y ética, basada en el ser humano como centro y criterio de todo.

Enfoque cualitativo: Es el que utiliza recolección de datos sin medición numérica para descubrir o afinar preguntas de investigación y puede o no probar hipótesis en su proceso de interpretación.

Enfoque cuantitativo: Usa recolección de datos para probar hipótesis con base en la mediación numérica y el análisis estadístico para establecer patrones de comportamiento.

Experiencia: Es aquella forma de conocimiento o habilidad, la cual puede provenir de la observación, de la vivencia de un evento o bien de cualquier otra cosa que nos suceda en la vida y que es plausible de dejarnos una marca, por su importancia o por su trascendencia.

Experimento: Es una situación de control en la cual se manipulan, de manera intencional, una o más variables independientes (causas) para analizar las consecuencias de tal manipulación sobre una o más variables dependientes (efectos).

Hipótesis: Se define como una respuesta probable de carácter tentativo a un problema de investigación y que es factible de verificación empírica. La hipótesis expresa la relación entre dos o más variables que son susceptibles de medición. Una hipótesis planteada correctamente debe poderse verificar o contrastar contra la evidencia empírica.

Investigación experimental: Es un tipo de investigación que bien utiliza experimentos y los principios encontrados en el método científico. Los experimentos pueden ser llevados a cabo en el laboratorio o fuera de él.

Inducción: Proceso del pensamiento que lleva a la comprensión de un objeto de estudio de lo particular a lo general.

Investigación científica: Es una serie de etapas a través de las cuales se busca el conocimiento mediante la aplicación de ciertos métodos y principios.

Ley: Repetición documentada de un evento en distintos momentos del fenómeno estudiado, es la presencia constante de un elemento estudiado.

Materia: Es todo aquello que tiene localización espacial, posee una cierta cantidad de energía, y está sujeto a cambios en el tiempo y a interacciones con aparatos de medida.

Metacognición: Manera de aprender a razonar sobre el propio razonamiento, aplicación del pensamiento al acto de pensar, aprender a aprender, es mejorar las actividades y las tareas intelectuales que uno lleva a cabo usando la reflexión para orientarlas y asegurarse una buena ejecución.

Método: Camino más adecuado para lograr un fin, un objetivo. Es un proceso lógico a través del cual se obtiene un conocimiento.

Metodología: Es el estudio crítico del método, es la disciplina que estudia, analiza, promueve y depura el método científico.

Metodología Experimental: Es un proceso sistemático y una aproximación a la investigación en la cual el investigador manipula una o más variables y controla y mide cualquier cambio en otras variables.

Método científico: El método científico es un proceso destinado a explicar fenómenos, establecer relaciones entre los hechos y enunciar leyes que expliquen los fenómenos físicos del mundo y permitan obtener, con estos conocimientos, aplicaciones útiles al hombre.

Motivación: Son los estímulos que mueven a la persona a realizar determinadas acciones y persistir en ellas para su culminación. Este término está relacionado con el de voluntad y el del interés.

Química Inorgánica: Se encarga del estudio integrado de la formación, composición, estructura y reacciones químicas de los elementos y compuestos inorgánicos (por ejemplo, ácido sulfúrico o carbonato cálcico); es decir, los que no poseen enlaces carbono-hidrógeno, porque éstos pertenecen al campo de la química orgánica.

Raciocinio: Se designa con el término de raciocinio a la facultad de pensar que poseen todos los seres humanos y que es sin duda la característica que distingue a los mismos del resto de las especies.

Síntesis: Proceso del pensamiento que lleva a reconstruir las partes del objeto de estudio en una totalidad, volver a integrarlas.

Teoría: Conjunto de proposiciones (hipótesis) que tienen como fin la explicación y predicción de las conductas en un área determinada de fenómenos. Conjunto de conceptos, categorías y leyes que reflejan objetivamente la realidad y se basa en estructuras complejas del conocimiento (cálculos, leyes, etc.) que se encuentran ligadas a la práctica.

Variable: Característica o atributo que puede tomar diferentes valores o expresarse en categorías.

Variable dependiente: Variable de estudio cuyos resultados o efectos son consecuencia o dependen de la variable independiente.

Variable independiente: Variable que el investigador observa o manipula para conocer los efectos que genera en la variable dependiente. En el diseño experimental recibe el nombre de variable experimental o manipulativa.

2.4. SISTEMA DE HIPÓTESIS

2.4.1. Hipótesis General

La aplicación de la Metodología Experimental contribuye a mejorar el aprendizaje de Química Inorgánica de los estudiantes de tercer semestre de la Carrera de, Biología, Química y Laboratorio.

2.5. VARIABLES DE LA INVESTIGACIÓN

2.5.1. Variable Independiente: Metodología Experimental.

2.5.2. Variable Dependiente: Química Inorgánica.

2.6. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

2.6.1. VARIABLE INDEPENDIENTE: Metodología Experimental

Tabla 1: Variable Independiente

CONCEPTO	CATEGORÍA	INDICADORES	TÉCNICAS E INSTRUMENTO	ITEMS
<p>Es un proceso sistemático y una aproximación científica a la investigación, en la cual el investigador manipula una o más variables, las variables deliberadamente manipuladas por el experimentador se llaman variables independientes; son los estímulos o tratamientos que provocarán respuestas o valores esperados.</p> <p>Las variables cuyos valores cambian como consecuencia de las variaciones de las primeras, se llaman variables dependientes; cambian en función de las variables independientes.</p>	<p>Proceso sistemático Investigación Científica</p> <p>Manipulación experimentador Variables independientes</p> <p>Cambian sus valores Variables dependientes</p>	<p>Transmisión del conocimiento ¿Qué enseñar? ¿Cómo enseñar? ¿Cuándo enseñar? ¿Dónde enseñar?</p> <p>Desarrollo de nuevas destrezas. Imaginación y creatividad Habilidades de investigación Experimentación</p> <p>Identificar Organizar Almacenar Aplicar Compartir</p>	<p>TÉCNICAS</p> <p>Encuesta preguntas cerradas</p> <p>INSTRUMENTO</p> <p>Cuestionario</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Conoce en que consiste el método experimental. 2. La metodología experimental permite a los estudiantes construir su propio conocimiento. 3. Mejoraría el proceso el aprendizaje de Química Inorgánica con la aplicación de la Metodología de Experimental. 4. La metodología utilizada por los docentes en la enseñanza de la Química Inorgánica es la apropiada. 5. Conoce en beneficio de aplicar la metodología experimental en Química Inorgánica.

Fuente: Investigación Directa

Autor: Alex Villa A.

2.6.2. VARIABLE DEPENDIENTE: Química Inorgánica.

Tabla 2: Variable Dependiente

CONCEPTO	CATEGORÍA	INDICADORES	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS	ITEMS
<p>Es una ciencia experimental, cuyo objeto de estudio son las propiedades y reacciones de las sustancias inorgánicas, entendiendo por tales a todos los elementos químicos y sus compuestos, con excepción del carbono y la mayoría de sus derivados.</p> <p>En una ciencia experimental, la mejor manera de aproximar al estudiante a ella son los experimentos; entendiendo por éstos a la experiencia científica en la cual se provoca deliberadamente algún cambio y se observa e interpreta su resultado con alguna finalidad cognoscitiva.</p>	<p>Ciencia experimental</p> <p>Sustancias Inorgánicas Elementos Químicos y sus compuestos</p> <p>Experimentos Experiencia científica Provoca un cambio</p>	<p>Demostración de ideas, teorías o conceptos nuevos. Basada en experimentos Actividad científica</p> <p>Vinculación de la teoría con la práctica. Manipulación adecuada de los instrumentos de laboratorio. Habilidades</p> <p>Motivación Expectativas Conocimientos previos Interacción social Participación</p>	<p>TÉCNICAS</p> <p>Encuesta preguntas cerradas</p> <p>Guía didáctica</p> <p>INSTRUMENTO</p> <p>Cuestionario</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. La metodología utilizada por el docente de Química Inorgánica es. 2. Considera que las clases de Química Inorgánica son interesantes y experimentales. 3. En el tratamiento de los contenidos de Química Inorgánica el docente relaciona la teoría con la práctica. 4. El docente de Química Inorgánica utiliza el laboratorio como estrategia de aprendizaje. 5. Su docente fomenta la investigación en la asignatura de Química Inorgánica.

Fuente: Investigación Directa
Autor: Alex Villa A.

CAPÍTULO III

MARCO

METODOLÓGICO

CAPÍTULO III

3. MARCO METODOLÓGICO

3.1. MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN

El método como afirma (Egg, 1987) “es un procedimiento a seguir mediante una serie de operaciones, reglas y procedimientos fijados de antemano de manera voluntaria y reflexiva, para alcanzar un determinado fin que puede ser material o conceptual”. (Grundmann & Stahl, 2003, pág. 17). El método es el camino a seguir para lograr determinados objetivos. Organiza lógicamente un proceso a través de pasos secuenciales. Dentro de un mismo se usa un conjunto de diferentes técnicas que permiten lograr el objetivo.

a. Método Científico

En la presente investigación se utilizó el método científico, con sus fases lógicas y sistemáticas: observación, formulación de hipótesis, experimentación y emisión de conclusiones, por cuanto es importante para concretar las definiciones relacionadas a los contenidos que hacen referencia a cada una de las variables en virtud de que se toman datos de expertos y científicos que realizaron sus investigaciones en su debido momento con enfoques claros y definidos, lo que implica que esta investigación es un verdadero aporte para el aprendizaje de Química Inorgánica basado en la metodología experimental.

b. Método hipotético-deductivo

En el desarrollo de este trabajo de investigación utilice el método hipotético-deductivo con la aplicación de sus pasos: observación, formulación de hipótesis, deducción, comprobación a través de la experimentación y resultado final o conclusiones, siendo el procedimiento o camino por medio del cual me he guiado para conseguir el objetivo planteado acerca del problema de investigación.

- **Observación de la realidad:** He podido observar por medio de las encuestas realizadas a los estudiantes de Tercer semestre, que existe necesidad en ellos de relacionarse con la metodología experimental. El problema que se presentó fue que los estudiantes desconocen en gran porcentaje esta teoría y los docentes continúan utilizando la metodología tradicional al momento de impartir su cátedra.

- **Construcción de hipótesis:** Tras hacer la observación de la necesidad existente, se busca una explicación de lo que está sucediendo con los estudiantes; para lo cual he decidido formular una hipótesis que es la siguiente:” La Aplicación de la metodología experimental contribuye al aprendizaje de Química Inorgánica”.
- **Deducción de las consecuencias de la hipótesis:** Una vez que he elaborado la hipótesis anteriormente mencionada surgió la siguiente interrogante, ¿Si mi hipótesis fuera cierta que ocurriría? Ante ello considere que si contribuirá con su aprendizaje; debido a que para ello se diseñó una guía didáctica de prácticas de laboratorio de Química Inorgánica como propuesta alternativa de investigación.
- **Contrastación empírica de las consecuencias deducidas:** en este paso analice toda la información investigada para así realizar la verificación o comprobación de la verdad de los enunciados deducidos comparándolos con la experiencia.
- **Obtención de resultados:** Finalmente se logró obtener los resultados a través del análisis, los cuales fueron positivos.

c. Analítico- sintético

Este método me permitió llevar a cabo un análisis detallado del problema que se pretende resolver, sintetizando las diversas acepciones más relevantes de la metodología experimental propuesta por varios pedagogos e investigadores para luego de un análisis crítico realizar una síntesis que sustente el problema propuesto.

3.2.TIPO DE INVESTIGACIÓN

a. Investigación Exploratoria: Se utilizó este tipo de investigación en virtud de que permitió descubrir hechos referentes al problema que se investiga con el objetivo de fundamentar de una manera específica los contenidos referentes a la variable independiente la aplicación de la metodología experimental y la variable dependiente aprendizaje de la Química Inorgánica.

b. Investigación Descriptiva: Se utilizó esta investigación con la finalidad de describir de una manera explícita sintética los hechos y fenómenos presentados en la investigación por medio de los resultados obtenidos de las encuestas a docentes y estudiantes.

c. Investigación Explicativa: Se buscó determinar el porqué de los fenómenos presentes en la investigación por medio de la determinación de relaciones causa-efecto.

d. Investigación Correlacional: Este tipo de investigación se basa en evaluar la relación que exista entre dos o más variables, es decir la relación que existe entre las variables: Aplicación de la Metodología Experimental (V.I.), y su relación con el aprendizaje de Química Inorgánica (V.D.).

3.3.DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

El diseño de la investigación fue documental y de campo.

a. Documental: La investigación es documental porque se realizó a través de la consulta de documentos de autores especializados ya sea en libros, revistas, memorias, etc. De tal forma que se analizó exhaustivamente y así determinar de qué manera podemos hacer uso de la información adquirida.

b. De campo: La investigación es de campo porque se realizó en el mismo lugar de los hechos, es decir en la Universidad Nacional de Chimborazo, en el tercer semestre de la Escuela de Biología, Química y Laboratorio de la ciudad de Riobamba.

3.4.POBLACIÓN Y MUESTRA.

3.4.1. Población

Para el proceso de investigación se tomó en consideración una población relacionada con los estudiantes de Tercer Semestre de la Escuela de Ciencias, Carrera de Biología, Química y Laboratorio que se detalla a continuación.

Tabla 3: Población

POBLACIÓN	TOTAL
Estudiantes	9
TOTAL	9

Fuente: Investigación Directa

Autor: Alex Villa A.

3.4.2. Muestra

La muestra es un grupo representativo de la población, pero dado que en la presente investigación está conformada por un grupo relativamente pequeño y manejable; la muestra está conformada por todos y cada uno de los elementos de la población.

3.5. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

3.5.1. Técnicas: Es el conjunto de procedimientos para llevar a cabo un objetivo.

a. Encuesta: Esta técnica se aplicó directamente a docentes y estudiantes del Tercer semestre de la Carrera: Biología, Química y Laboratorio, de la Universidad Nacional de Chimborazo; cuyo objetivo fue conocer la metodología utilizada por el docente en la asignatura de Química Inorgánica.

3.5.2. Instrumento

a. Cuestionario: El instrumento utilizado fue el cuestionario establecido para el docente y estudiantes, centrado en la variable independiente y dependiente, con preguntas cerradas que permitieron identificar la metodología aplicada en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Química Inorgánica.

3.6. TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS

3.6.1. Plan para la recolección de datos

Con la finalidad de obtener la información pertinente de la encuesta realizada al docente y estudiantes del Tercer semestre de la carrera de Biología, Química y Laboratorio se realizó el siguiente procedimiento.

- a. Elaboración de los instrumentos de recolección de la información
- b. Validación y reproducción de los instrumentos de recolección de la información.
- c. Entrega de las encuestas a la población respectiva.
- d. Explicación de la actividad a efectuarse.
- e. Satisfacción de las inquietudes al momento de llenar los cuestionarios, con el fin de que las respuestas sean contestadas en forma clara y precisa.
- f. Revisión de los cuestionarios, para evitar omisiones y errores
- g. Recolección total de los cuestionarios de encuesta aplicados.

3.6.2. Procedimiento para el análisis de procesamiento de los datos

- a. Revisión crítica de la información recogida, es decir, limpieza de la información, por ejemplo, detectar errores, contradicciones, etc.
- b. Repetición de la recolección, en casos de fallas individuales al momento de contestar los cuestionarios.
- c. Elaboración de cuadros y gráficos estadísticos mediante la hoja de cálculo de Excel.

3.6.3. Procedimiento para el análisis e interpretación de los resultados

- a. Análisis de los resultados estadísticos buscando tendencias o relaciones fundamentales de acuerdo con los objetivos e hipótesis.
- b. Interpretación de los resultados, con apoyo del marco teórico, en el aspecto pertinente,
- c. Comprobación de hipótesis. Para la verificación estadística, se seguirá la asesoría de un especialista.
- d. Establecimiento de conclusiones y recomendaciones.

**CAPÍTULO IV
ANÁLISIS E
INTERPRETACIÓN
DE RESULTADOS**

CAPÍTULO IV

4. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS DE LAS ENCUESTAS REALIZADAS A LOS ESTUDIANTES PREVIO A LA APLICACIÓN DE LA GUÍA DIDÁCTICA.

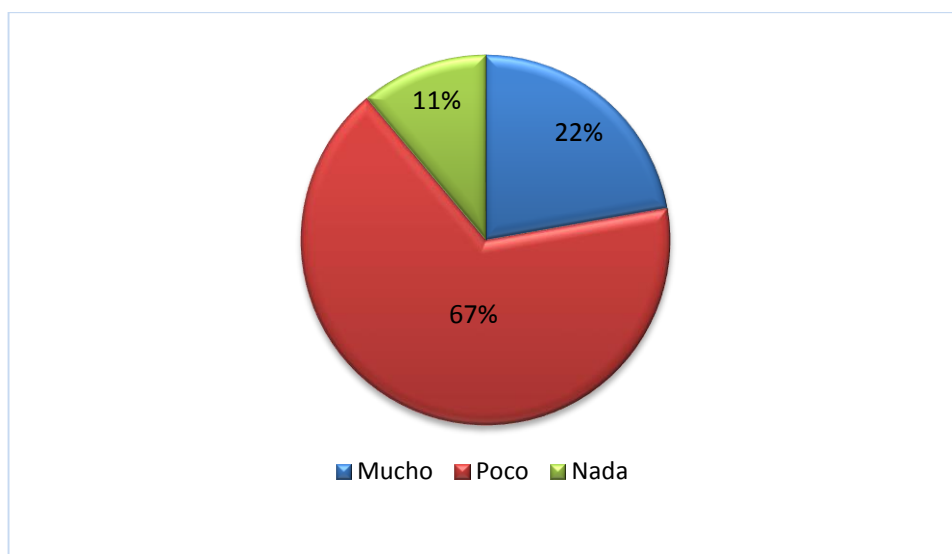
1.- ¿Conoce en que consiste el método experimental?

TABLA N° 4

DISTRACTORES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Mucho	2	22%
Poco	6	67%
Nada	1	11%
TOTAL	9	100%

Fuente: Encuesta realizada a los Estudiantes de Tercer Semestre: Biología, Química y Laboratorio
Elaborado por: Alex Villa A.

GRÁFICO N° 1



Fuente: Tabla N° 4
Autor: Alex Villa A.

Análisis:

El 22% de los estudiantes encuestados manifiestan que conocen el método experimental, mientras que el 67% indica que conocen poco y el 11% indica que no conocen nada.

Interpretación: Se puede evidenciar que la mayoría de los estudiantes desconocen el método experimental, por lo que es muy importante que los docentes de Química Inorgánica implementen este método al momento de impartir sus clases.

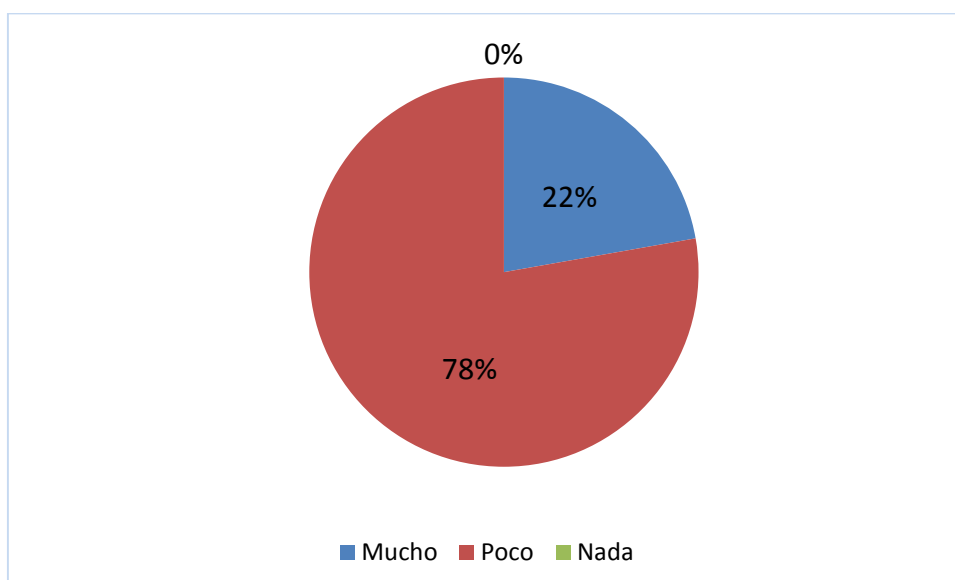
2.- Mejoraría el proceso enseñanza-aprendizaje de Química Inorgánica con la aplicación de la Metodología de Experimental?

TABLA N° 5

DISTRACTORES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Mucho	2	22%
Poco	7	78%
Nada	0	0%
TOTAL	9	100%

Fuente: Encuesta realizada a los Estudiantes de Tercer Semestre: Biología, Química y Laboratorio
Elaborado por: Alex Villa A.

GRÁFICO N° 2



Fuente: Tabla N° 5
Autor: Alex Villa A.

Análisis:

El 22% de los estudiantes encuestados manifiestan que mejorarían mucho el proceso enseñanza-aprendizaje de Química Inorgánica con la aplicación de la metodología experimental, el 78% indica que mejorarían poco y el 0% nada.

Interpretación: Se puede evidenciar que la mayoría de los estudiantes desconocen la utilidad de la metodología experimental, es por ello que es ineludible por parte de los docentes aplicar el método experimental en sus clases prácticas.

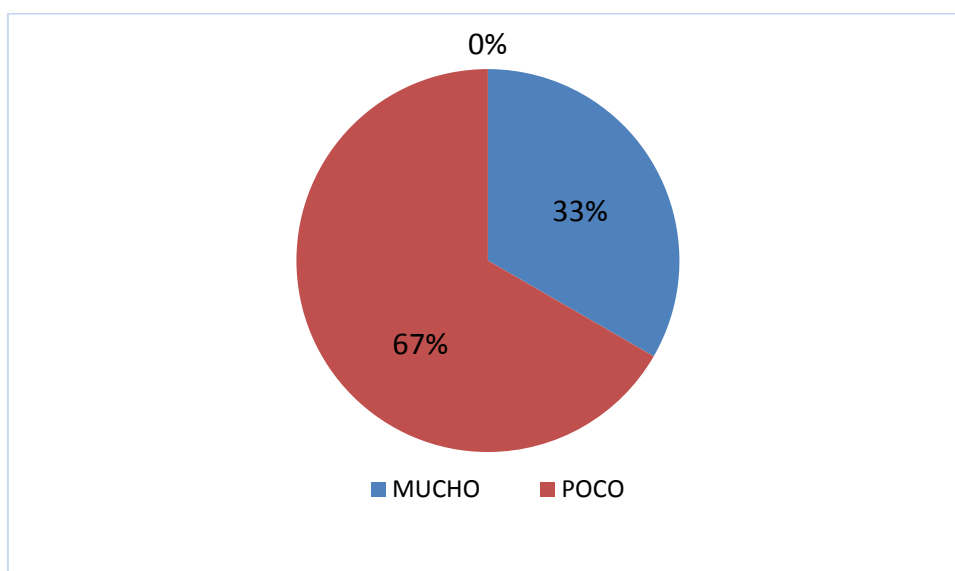
3.- ¿La metodología experimental permite a los estudiantes construir su propio conocimiento?

TABLA N° 6

DISTRACTORES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Mucho	3	33%
Poco	6	67%
Nada	0	0%
TOTAL	9	100%

Fuente: Encuesta realizada a los Estudiantes de Tercer Semestre: Biología, Química y Laboratorio
Autor: Alex Villa A.

GRÁFICO N° 3



Fuente: Tabla N° 6
Autor: Alex Villa A.

Análisis:

El 33% de los estudiantes encuestados manifiestan que la metodología experimental permite construir su propio conocimiento, el 67% indica que permite poco y el 0% nada.

Interpretación: Se puede evidenciar que la mayoría de los estudiantes están desfasados con la metodología experimental, por lo que es necesario aplicarla en sus clases para la construcción de sus propios conocimientos.

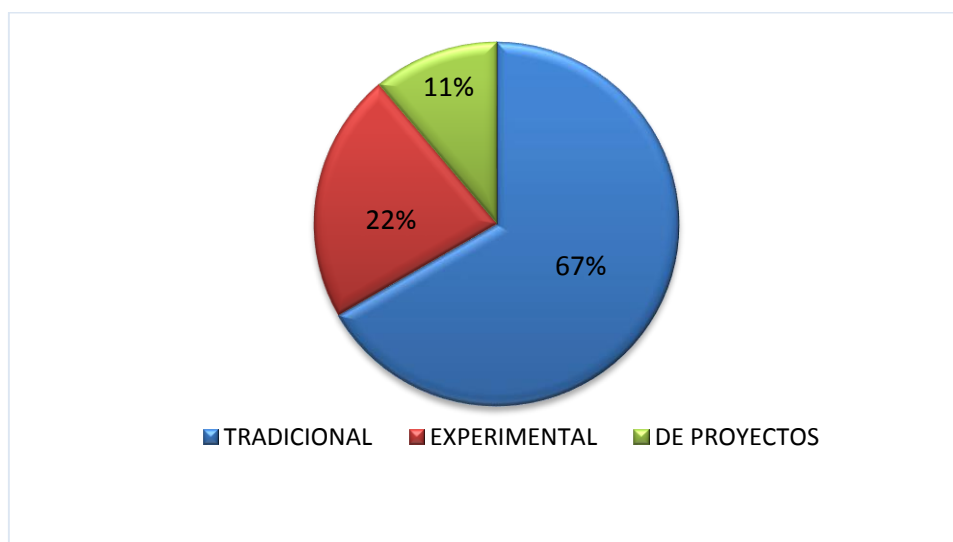
4.- ¿La metodología utilizada por los docentes en la enseñanza de la Química Inorgánica es?

TABLA N° 7

DISTRACTORES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Tradicional	6	67%
Experimental	2	22%
De Proyectos	1	11%
TOTAL	9	100%

Fuente: Encuesta realizada a los Estudiantes de Tercer Semestre: Biología, Química y Laboratorio
Autor: Alex Villa A.

GRÁFICO N° 4



Fuente: Tabla N° 7
Autor: Alex Villa A.

Análisis:

El 67% de los estudiantes encuestados manifiestan que la metodología utilizada por los docentes en la enseñanza de Química Inorgánica es tradicional, el 22% indica que es experimental y el 11% de proyectos.

Interpretación: Se puede evidenciar que la mayoría de los docentes utilizan una metodología tradicional en el momento de impartir la asignatura de Química Inorgánica, es por ello la necesidad de reforzar el aprendizaje haciendo uso de una metodología experimental.

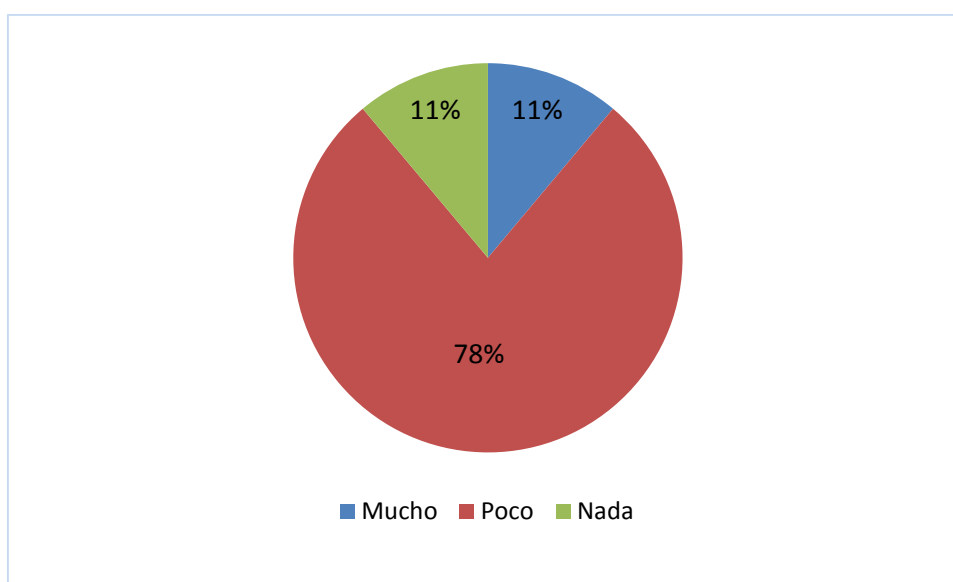
5.- ¿Considera que las clases de Química Inorgánica son interesantes y experimentales?

TABLA N° 8

DISTRACTORES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Mucho	1	11%
Poco	7	78%
Nada	1	11%
TOTAL	9	100%

Fuente: Encuesta realizada a los Estudiantes de Tercer Semestre: Biología, Química y Laboratorio
Autor: Alex Villa A.

GRÁFICO N° 5



Fuente: Tabla N° 8
Autor: Alex Villa A.

Análisis:

El 11% de los estudiantes encuestados manifiestan que las clases de Química Inorgánica son muy interesantes y experimentales, el 78% indica que son poco y el 11% nada.

Interpretación: Se puede evidenciar que la mayoría de los estudiantes manifiestan que las clases de Química Inorgánica son poco interesantes y no se complementa con las prácticas de laboratorio, por lo que se recomienda a los docentes poner más énfasis en este sentido.

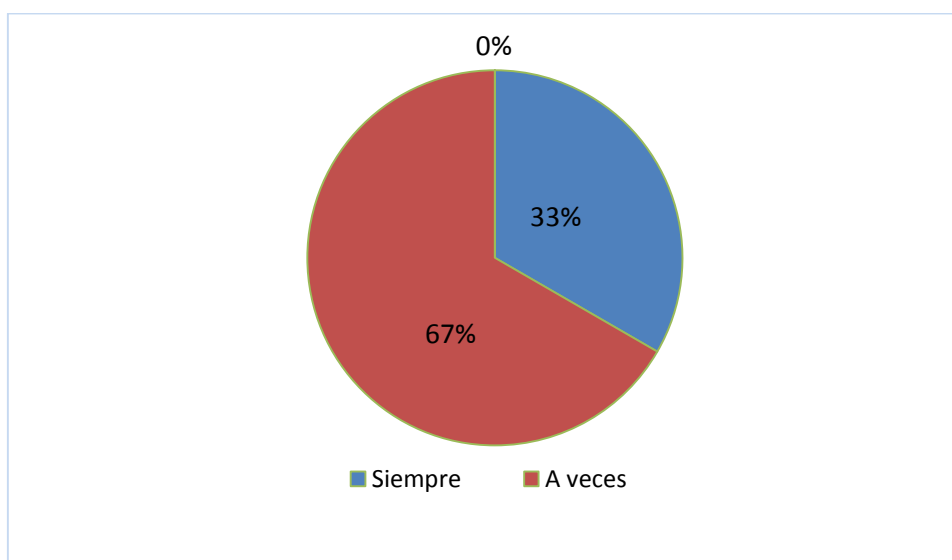
6.- ¿En el tratamiento de los contenidos de Química Inorgánica el docente relaciona la teoría con la práctica?

TABLA N° 9

DISTRACTORES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Siempre	3	33%
A veces	6	67%
Nunca	0	0%
TOTAL	9	100%

Fuente: Encuesta realizada a los Estudiantes de Tercer Semestre: Biología, Química y Laboratorio
Autor: Alex Villa A.

GRÁFICO N° 6



Fuente: Tabla N° 9
Autor: Alex Villa A.

Análisis:

El 33% de los estudiantes encuestados manifiestan que el docente si relaciona la teoría con la práctica en el tratamiento de los contenidos de Química Inorgánica, el 67% indican que a veces y el 0% nunca.

Interpretación: Una de las dificultades que se les presenta a los estudiantes es desenvolverse en el laboratorio, por lo que es muy importante relacionar la parte teórica con la experiencia, habilidad y destreza de los estudiantes para alcanzar aprendizajes significativos.

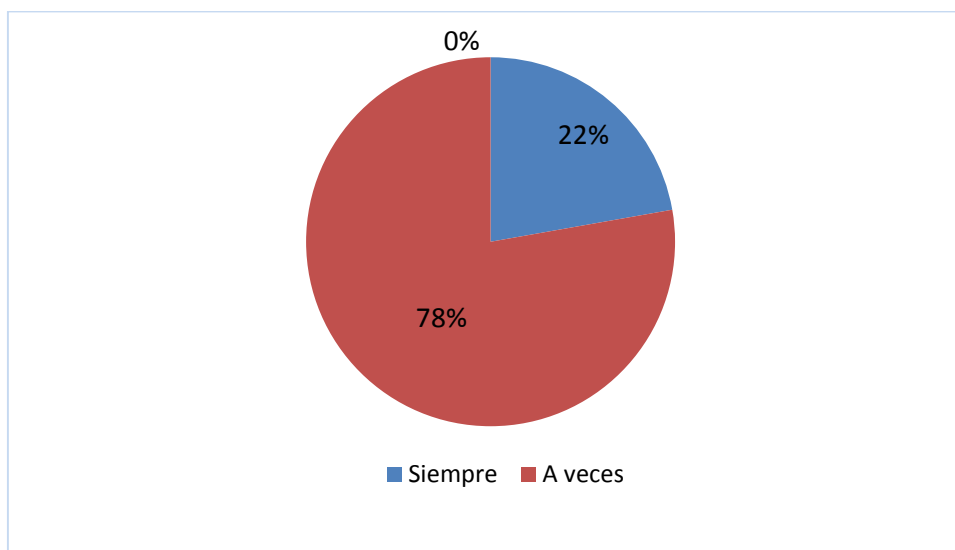
7.- ¿El docente de Química Inorgánica utiliza el laboratorio como estrategia de aprendizaje?

TABLA N° 10

DISTRACTORES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Siempre	2	22%
A veces	7	78%
Nunca	0	0%
TOTAL	9	100%

Fuente: Encuesta realizada a los Estudiantes de Tercer Semestre: Biología, Química y Laboratorio
Autor: Alex Villa A.

GRÁFICO N° 7



Fuente: Tabla N° 10
Autor: Alex Villa A.

Análisis:

El 22% de los estudiantes encuestados manifiestan que el docente siempre utiliza el laboratorio de Química Inorgánica como estrategia de aprendizaje, el 78% a veces y el 0% nunca.

Interpretación: Se puede evidenciar que la mayoría de los estudiantes manifiestan que no se está usando el laboratorio como estrategia de aprendizaje de Química Inorgánica lo que implica que es fundamental que los docentes deben consolidar el conocimiento en aspectos prácticos haciendo uso del laboratorio para alcanzar aprendizajes auténticos.

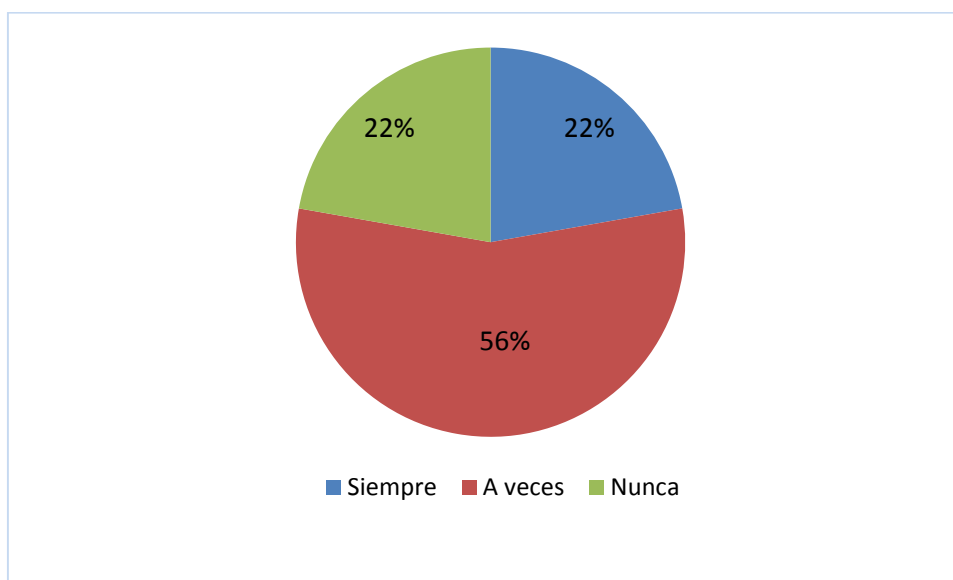
8.- ¿Considera que las prácticas de laboratorio de Química Inorgánica están previamente planificadas?

TABLA N° 11

DISTRACTORES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Siempre	2	22%
A veces	5	56%
Nunca	2	22%
TOTAL	9	100%

Fuente: Encuesta realizada a los Estudiantes de Tercer Semestre: Biología, Química y Laboratorio
Autor: Alex Villa A.

GRÁFICO N° 8



Fuente: Tabla N° 11
Autor: Alex Villa A.

Análisis:

El 22% de los estudiantes manifiestan que siempre las prácticas de laboratorio están previamente planificadas, el 56% a veces y el otro 22% considera que nunca.

Interpretación: Se puede evidenciar que la mayoría de los estudiantes manifiestan que no se preparan continuamente las prácticas de laboratorio, lo que provoca cierta descoordinación y caos en el laboratorio por lo que es necesario planificar lo que se va hacer en las prácticas de laboratorio de Química Inorgánica.

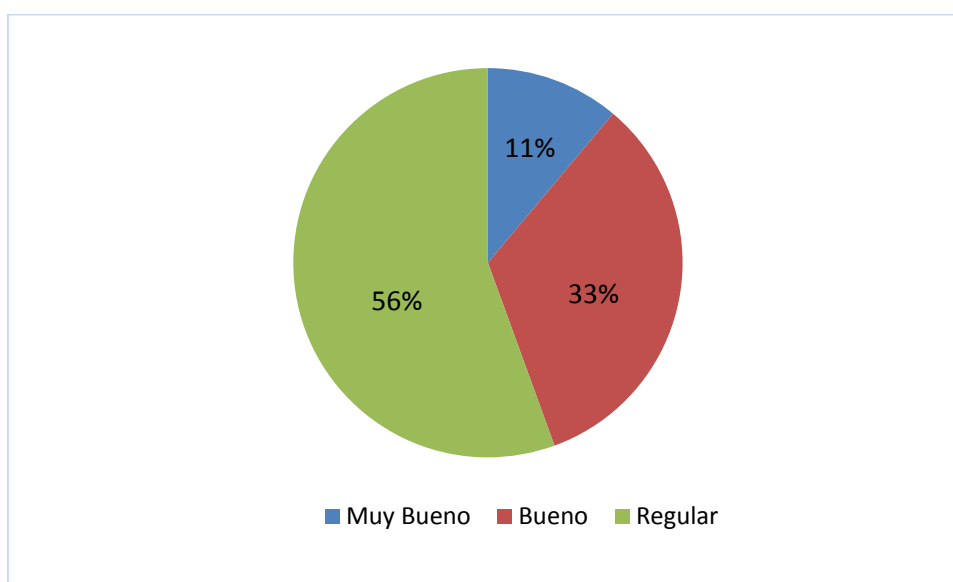
9.- ¿Cómo calificaría usted a las prácticas de laboratorio?

TABLA N° 12

DISTRACTORES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Muy bueno	1	11%
Bueno	3	33%
Regular	5	56%
TOTAL	9	100%

Fuente: Encuesta realizada a los Estudiantes de Tercer Semestre: Biología, Química y Laboratorio
Autor: Alex Villa A.

GRÁFICO N° 9



Fuente: Tabla N° 12
Autor: Alex Villa A.

Análisis:

El 11% de los estudiantes manifiestan que las prácticas de laboratorio son muy buenas, el 33% son buenas y el 56% son regulares.

Interpretación: Se puede evidenciar que las prácticas de laboratorio no están siendo tratadas con la importancia que se merecen, es por ello la necesidad de enfocarse en una metodología experimental para lograr que las prácticas de laboratorio sean eficientes en el estudio de Química Inorgánica.

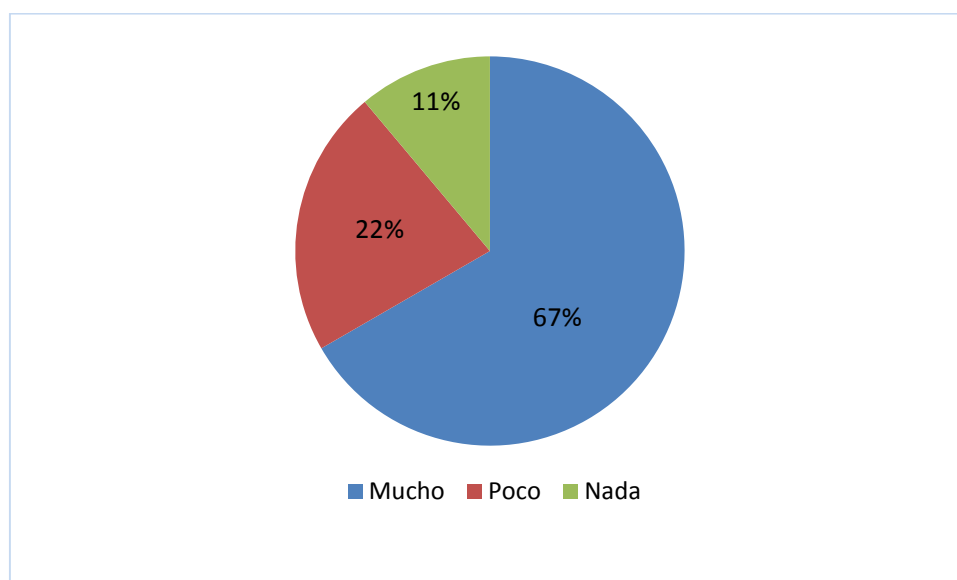
10.- ¿Estarías interesado en utilizar una guía didáctica de prácticas de laboratorio de Química Inorgánica?

TABLA N° 13

DISTRACTORES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Mucho	7	67%
Poco	1	22%
Nada	1	11%
TOTAL	9	100%

Fuente: Encuesta realizada a los Estudiantes de Tercer Semestre: Biología, Química y Laboratorio
Autor: Alex Villa A.

GRÁFICO N° 10



Fuente: Tabla N° 13
Autor: Alex Villa A.

Análisis:

El 67% de los estudiantes manifiestan que estarían interesados en utilizar una guía didáctica de prácticas de laboratorio de Química Inorgánica, el 22% manifiesta que poco y el 11% no les gustaría.

Interpretación: Se puede evidenciar la necesidad por parte de los estudiantes en utilizar otras alternativas diferentes a los tradicionales en el aprendizaje de la Química Inorgánica como es una guía didáctica especialmente en la práctica experimental.

4.2 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS DE LAS ENCUESTAS REALIZADAS A LOS ESTUDIANTES DESPUÉS DE LA APLICACIÓN DE LA GUÍA DIDÁCTICA.

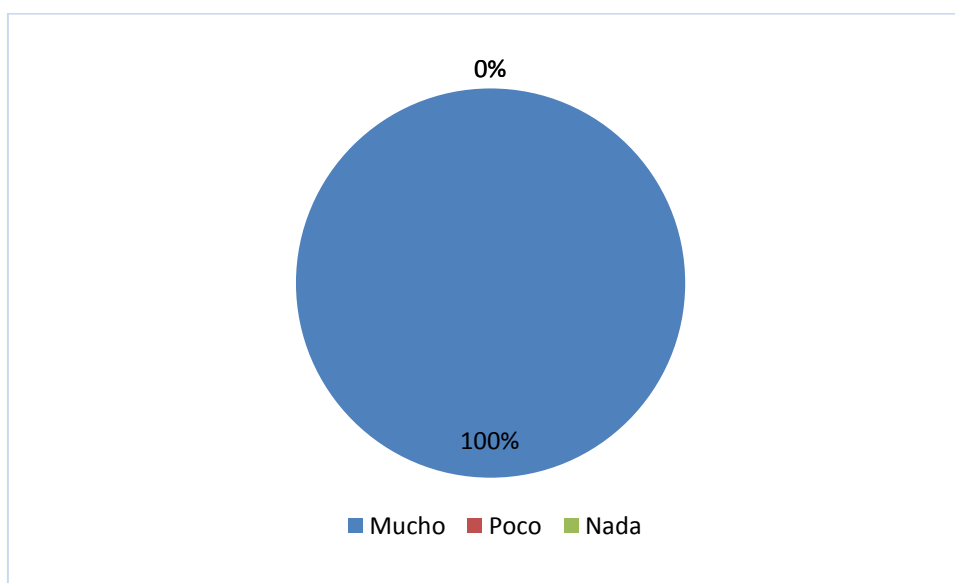
1.- ¿Conoce en que consiste el método experimental?

TABLA N° 14

DISTRACTORES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Mucho	9	100%
Poco	0	0%
Nada	0	0%
TOTAL	9	100%

Fuente: Encuesta realizada a los Estudiantes de Tercer Semestre: Biología, Química y Laboratorio
Autor: Alex Villa A.

GRÁFICO N° 11



Fuente: Tabla N° 14
Autor: Alex Villa A.

Análisis:

El 100% de los estudiantes encuestados manifiestan que conocen mucho en que consiste el método experimental.

Interpretación: Se puede evidenciar que con la aplicación de la guía didáctica los estudiantes han adquirido los suficientes conocimientos acerca de la metodología experimental para aplicarlo correctamente el aprendizaje de Química Inorgánica.

2.- ¿El aprendizaje experimental se fundamenta en el experimento?

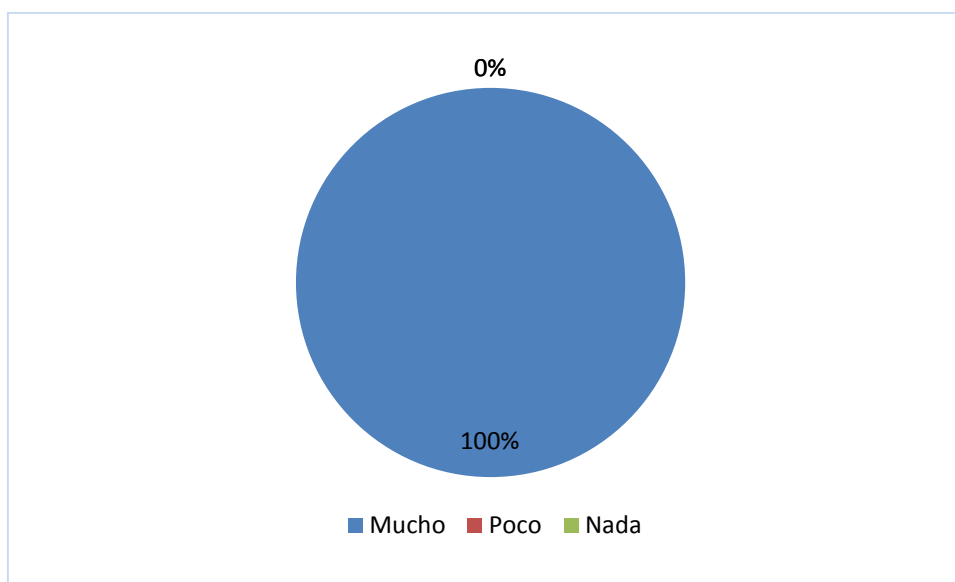
TABLA N° 15

DISTRACTORES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Mucho	9	100%
Poco	0	0%
Nada	0	0%
TOTAL	9	100%

Fuente: Encuesta realizada a los Estudiantes de Tercer Semestre: Biología, Química y Laboratorio

Autor: Alex Villa A.

GRÁFICO N° 12



Fuente: Tabla N° 15

Autor: Alex Villa A.

Análisis:

El 100% de los estudiantes encuestados manifiestan que el aprendizaje experimental si se fundamenta especialmente en el experimento.

Interpretación: Se puede evidenciar que los estudiantes conocen en que se fundamenta el aprendizaje experimental y con ello se involucren con la metodología experimental para fortalecer los conocimientos adquiridos en Química Inorgánica.

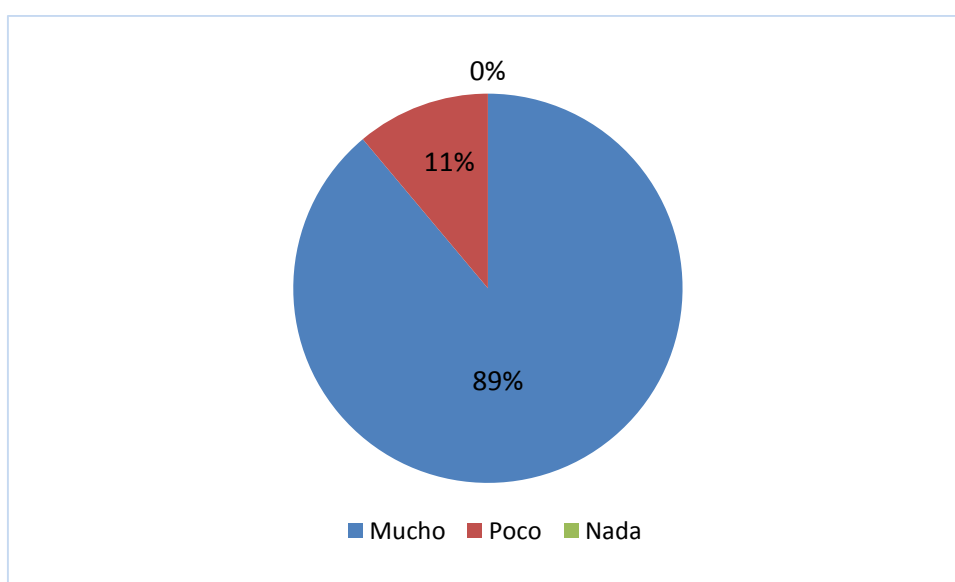
3. ¿La metodología experimental permite a los estudiantes construir su propio conocimiento?

TABLA N° 16

DISTRACTORES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Mucho	8	89%
Poco	1	11%
Nada	0	0%
TOTAL	9	100%

Fuente: Encuesta realizada a los Estudiantes de Tercer Semestre: Biología, Química y Laboratorio
Autor: Alex Villa A.

GRÁFICO N° 13



Fuente: Tabla N° 16
Autor: Alex Villa A.

Análisis:

El 89% de los estudiantes encuestados manifiestan que la metodología experimental si permite construir su propio conocimiento, y el 11% manifiesta que no.

Interpretación: Se puede evidenciar que la mayoría de los estudiantes construyen su propio conocimiento aplicando el método experimental en su proceso de aprendizaje.

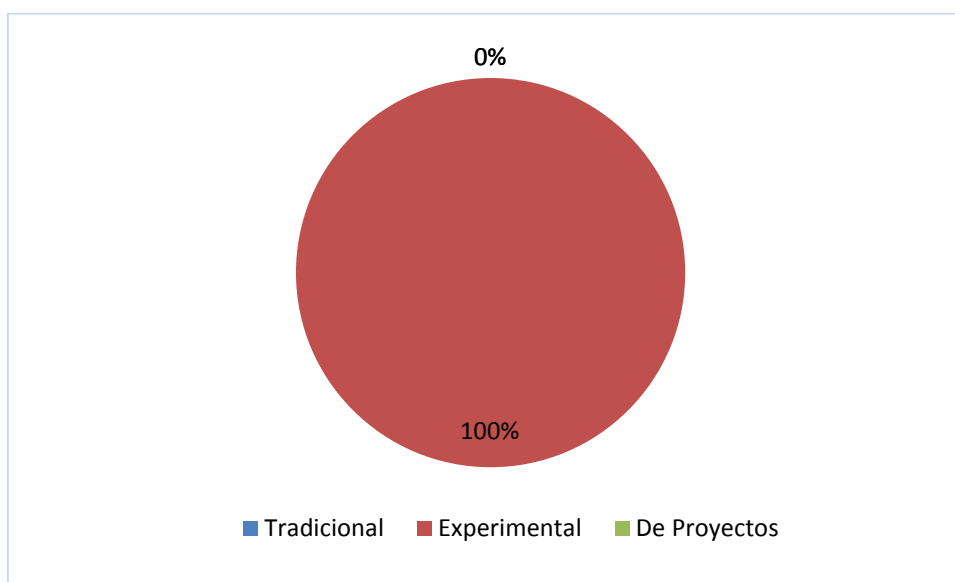
4.- ¿La metodología utilizada por el señor estudiante de cuarto año en la enseñanza de la Química Inorgánica es?

TABLA N° 17

DISTRACTORES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Tradicional	0	0%
Experimental	9	100%
De Proyectos	0	0%
TOTAL	9	100%

Fuente: Encuesta realizada a los Estudiantes de Tercer Semestre: Biología, Química y Laboratorio
Autor: Alex Villa A.

GRÁFICO N° 14



Fuente: Tabla N° 17
Autor: Alex Villa A.

Análisis:

El 100% de los estudiantes encuestados manifiestan que la metodología utilizada por el señor estudiante de cuarto año es Experimental.

Interpretación: Se puede evidenciar que mediante la utilización de la Guía Didáctica, se logró que el proceso metodológico de Química Inorgánica sea en base a la aplicación del método experimental especialmente las prácticas de laboratorio.

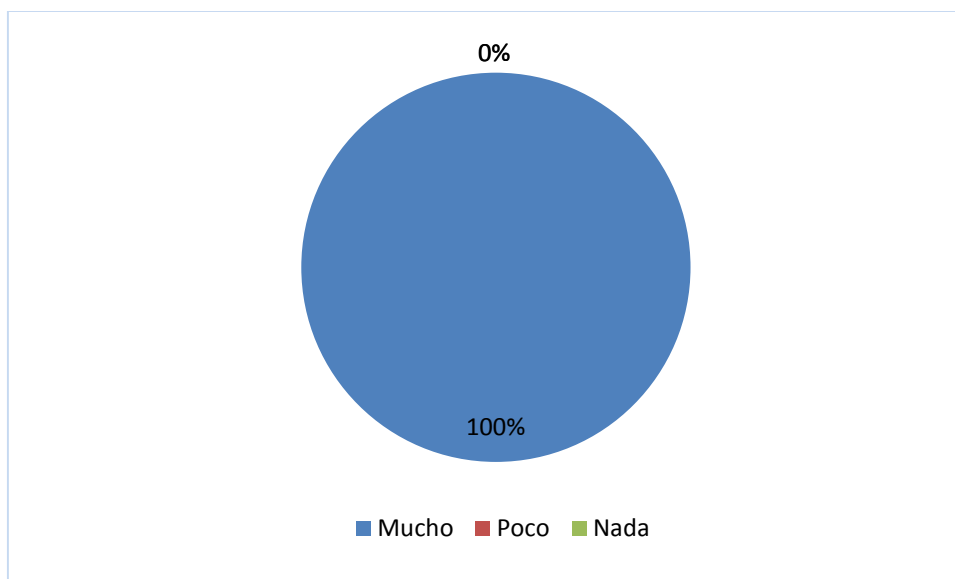
5.- ¿Considera que las clases de Química Inorgánica especialmente los laboratorios son interesantes aplicando la metodología experimental?

TABLA N° 18

DISTRACTORES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Mucho	9	100%
Poco	0	0%
Nada	0	0%
TOTAL	9	100%

Fuente: Encuesta realizada a los Estudiantes de Tercer Semestre: Biología, Química y Laboratorio
Autor: Alex Villa A.

GRÁFICO N° 15



Fuente: Tabla N° 18
Autor: Alex Villa A.

Análisis:

El 100% de los estudiantes encuestados manifiestan que los laboratorios de Química Inorgánica aplicando la metodología experimental son muy interesantes.

Interpretación: Se puede evidenciar que mediante la utilización de la metodología experimental las clases de Química Inorgánica especialmente las prácticas de laboratorio han pasado de ser convencionales, aburridas a interesantes y participativas contribuyendo a un aprendizaje significativo por parte del estudiante.

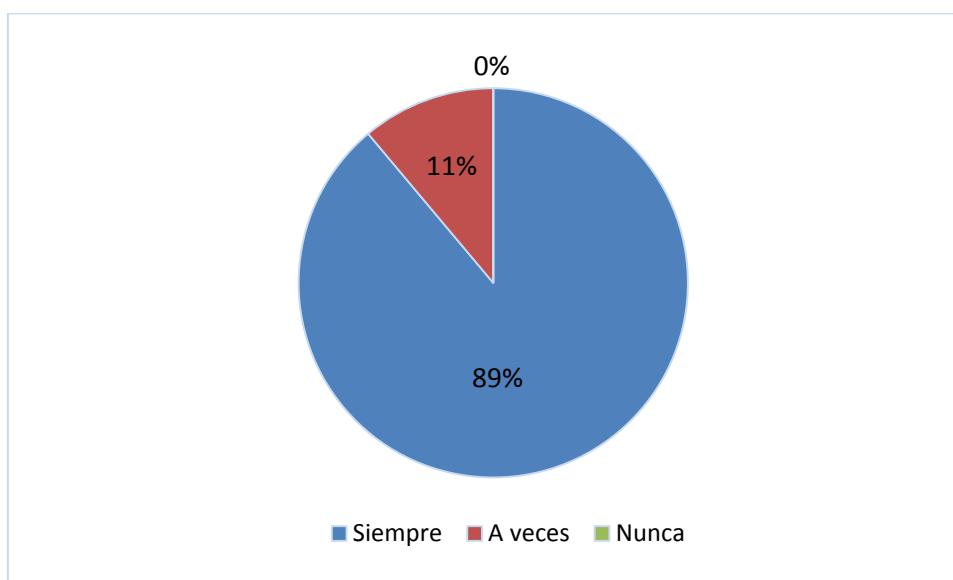
6.- ¿En el tratamiento de los contenidos de Química Inorgánica el Sr. Estudiante de cuarto año relacionó la teoría con la práctica?

TABLA N° 19

DISTRACTORES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Siempre	8	89%
A veces	1	11%
Nunca	0	0%
TOTAL	9	100%

Fuente: Encuesta realizada a los Estudiantes de Tercer Semestre: Biología, Química y Laboratorio
Autor: Alex Villa A.

GRÁFICO N° 16



Fuente: Tabla N° 19
Autor: Alex Villa A.

Análisis:

El 89% de los estudiantes encuestados manifiestan que en el aprendizaje de Química Inorgánica el señor estudiante siempre relaciona la teoría con la práctica, y el 11% manifiesta que a veces.

Interpretación: A través de la guía didáctica y el método experimental se logró conjugar la teoría con la práctica en la asignatura de Química Inorgánica.

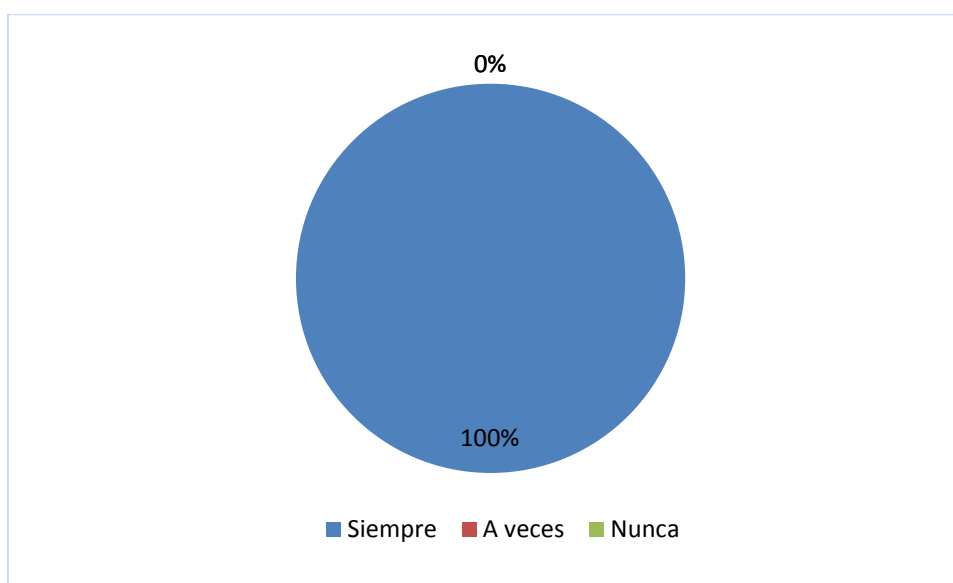
7.- ¿La aplicación de la metodología experimental contribuyó a mejorar el aprendizaje de Química Inorgánica?

TABLA N° 20

DISTRACTORES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Siempre	9	100%
A veces	0	0%
Nunca	0	0%
TOTAL	9	100%

Fuente: Encuesta realizada a los Estudiantes de Tercer Semestre: Biología, Química y Laboratorio
Autor: Alex Villa A.

GRÁFICO N° 17



Fuente: Tabla N° 20
Autor: Alex Villa A.

Análisis:

El 100% de los estudiantes encuestados manifiestan que la aplicación de la metodología experimental si contribuyó a mejorar el aprendizaje de Química Inorgánica.

Interpretación: Con la aplicación de la metodología experimental en la asignatura de Química Inorgánica los estudiantes mejoraron sustancialmente el aprendizaje y la manera de llevar a cabo las prácticas de laboratorio por lo que es muy importante implantar esta metodología de enseñanza-aprendizaje.

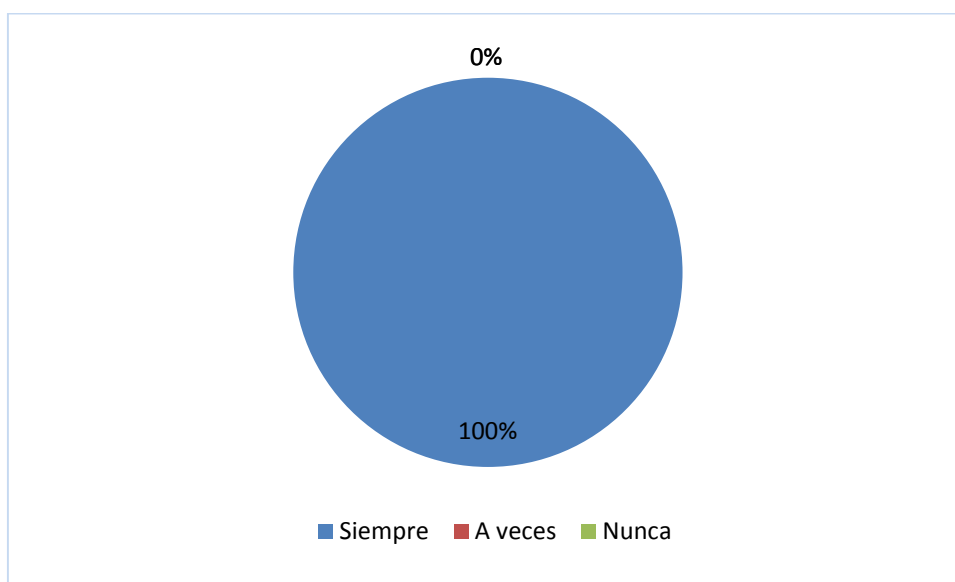
8.- ¿Las prácticas de laboratorio de Química Inorgánica están previamente planificadas por el señor estudiante de cuarto año?

TABLA N° 21

DISTRACTORES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Siempre	9	100%
A veces	0	0%
Nunca	0	0%
TOTAL	9	100%

Fuente: Encuesta realizada a los Estudiantes de Tercer Semestre: Biología, Química y Laboratorio
Autor: Alex Villa A.

GRÁFICO N° 18



Fuente: Tabla N° 21
Autor: Alex Villa A.

Análisis:

El 100% de los estudiantes encuestados manifiestan que siempre las prácticas de laboratorio de Química Inorgánica, están previamente planificadas por el señor estudiante de cuarto año.

Interpretación: Se evidencia que las prácticas de laboratorio, si están previamente planificadas por el señor estudiante, lo que deriva en una clase de provecho y sin pérdida de tiempo.

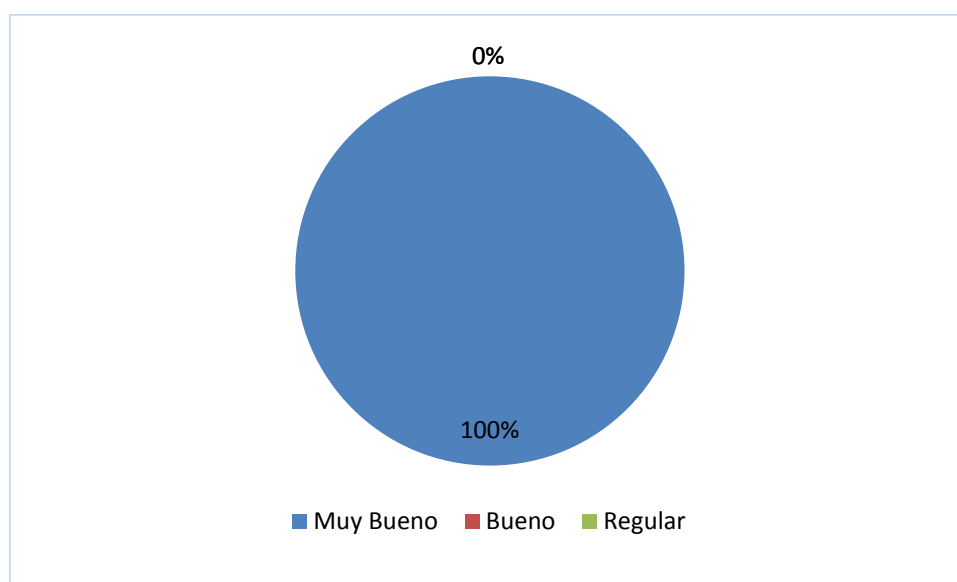
9.- ¿Cómo calificaría Usted a las prácticas de laboratorio?

TABLA N° 22

DISTRACTORES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Muy Bueno	9	100%
Bueno	0	0%
Regular	0	0%
TOTAL	9	100%

Fuente: Encuesta realizada a los Estudiantes de Tercer Semestre: Biología, Química y Laboratorio
Autor: Alex Villa A.

GRÁFICO N° 19



Fuente: Tabla N° 22
Autor: Alex Villa A.

Análisis:

El 100% de los estudiantes encuestados califican como muy buena a las prácticas de laboratorio planificadas en la guía didáctica y un 0% como bueno y regular.

Interpretación: Se evidencia que todos los estudiantes estuvieron conformes con la planificación y ejecución de las prácticas de laboratorio que se encuentran en la guía didáctica, es decir los estudiantes asimilaron de una manera positiva la ejecución de las mismas.

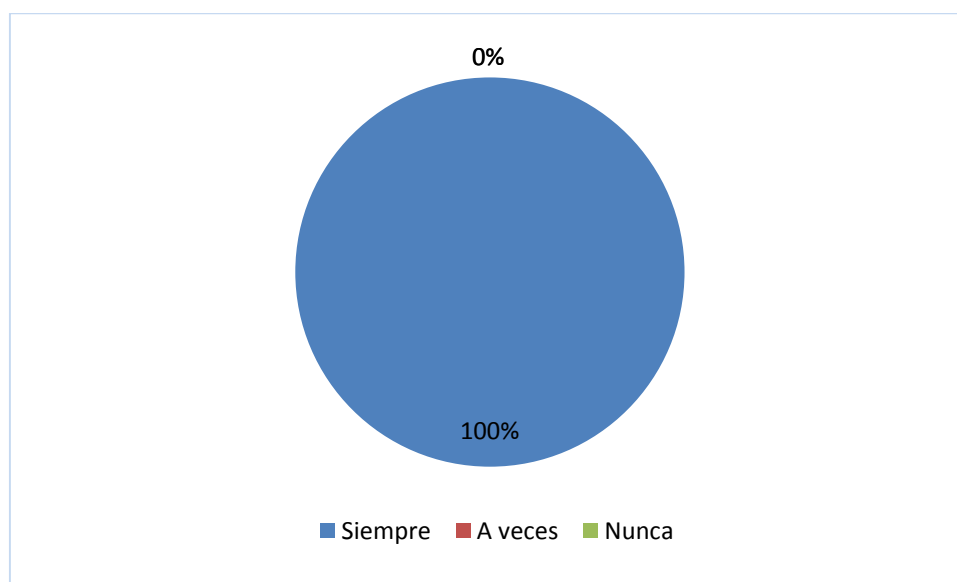
10. ¿La guía de laboratorio permitió vincular la teoría con la práctica en la asignatura de Química Inorgánica?

TABLA N° 23

DISTRACTORES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Mucho	9	100%
Poco	0	0%
Nada	0	0%
TOTAL	9	100%

Fuente: Encuesta realizada a los Estudiantes de Tercer Semestre: Biología, Química y Laboratorio
Autor: Alex Villa A.

GRÁFICO N° 20



Fuente: Tabla N° 23
Autor: Alex Villa A.

Análisis:

El 100% de los estudiantes encuestados manifiestan que la guía didáctica permitió vincular la teoría con la práctica de la asignatura de Química Inorgánica y un 0% casi siempre y nunca.

Interpretación: La guía didáctica de prácticas de laboratorio de Química Inorgánica permitió vincular la teoría con la práctica, consolidando los conocimientos que tiene el estudiante y relacionándolo con el nuevo conocimiento que se adquirió en el transcurso del desarrollo de los laboratorios de Química Inorgánica.

4.4. COMPROBACIÓN DE HIPÓTESIS

ENCUESTAS REALIZADAS A LOS ESTUDIANTES PREVIO A LA APLICACIÓN DE LA GUÍA DIDÁCTICA.

Tabla N° 24

ÍTEMS	SATISFACTORIO	NO SATISFACTORIO
1.- ¿Conoce en que consiste el método experimental?	22 %	78%
2.- ¿Mejoraría el proceso enseñanza-aprendizaje de Química Inorgánica con la aplicación de la metodología experimental?	22%	78%
3.- ¿La metodología experimental permite a los estudiantes construir su propio conocimiento?	33%	67%
4.- ¿La metodología utilizada por los docentes en la enseñanza de la Química Inorgánica es?	22%	78%
5.- ¿Considera que las clases de Química Inorgánica son interesantes y experimentales?	11%	89%
6.- ¿En el tratamiento de los contenidos de Química Inorgánica el docente relaciona la teoría con la práctica?	33%	67%
7.- ¿El docente de Química Inorgánica utiliza el laboratorio como estrategia de aprendizaje?	22%	78%
8.- ¿Considera que las prácticas de laboratorio de Química Inorgánica están previamente planificadas?	22%	78%
9.- ¿Cómo calificaría Ud. a las prácticas de laboratorio?	44%	56%
10.- ¿Estarías interesado en utilizar una guía didáctica de prácticas de laboratorio de Química Inorgánica?	67%	33%
Media Aritmética	30%	70%

Fuente: Tablas N°4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11,12, 13

Autor: Alex Villa A.

**ENCUESTAS REALIZADAS A LOS ESTUDIANTES DESPUÉS DE LA
APLICACIÓN DE LA GUÍA DIDÁCTICA.**

Tabla N° 25

ÍTEMS	SATISFACTORIO	NO SATISFACTORIO
1.- ¿Conoce en que consiste el método experimental?	100 %	0%
2.- ¿El aprendizaje experimental se fundamenta en el experimento?	100%	0%
3.- ¿La metodología experimental permite a los estudiantes construir su propio conocimiento?	89%	11%
4.- ¿La metodología utilizada por el señor estudiante de cuarto año en la enseñanza de Química Inorgánica es?	100%	0%
5.- ¿Considera que las clases de Química Inorgánica son interesantes aplicando la metodología experimental?	100%	0%
6.- ¿En el aprendizaje de Química Inorgánica el señor estudiante de cuarto año fue aquel que?	89%	11%
7.- ¿La aplicación de la metodología experimental contribuyó a mejorar el aprendizaje de Química Inorgánica?	100%	0%
8. ¿Las prácticas de laboratorio de Química Inorgánica están previamente planificadas por el señor estudiante de cuarto año?	100%	0%
9.- ¿Cómo calificaría Ud. a las prácticas de laboratorio?	100%	0%
10. ¿La guía didáctica de laboratorio permitió vincular la teoría con la práctica en la asignatura de Química Inorgánica?	100%	0%
Media Aritmética	98 %	2%

Fuente: Tablas N°14, 15, 16, 17, 18, 19, 20,21

Autor: Alex Villa A.

Tabla N° 26**VARIABLE INDEPENDIENTE:** Aplicación de la metodología experimental.

ITEMS	SATISFACTORIO	NO SATISFACTORIO
1.- ¿Conoce en que consiste el método experimental?	100 %	0%
2.- ¿El aprendizaje experimental se fundamenta en el experimento?	100%	0%
3. ¿La metodología experimental permite a los estudiantes construir su propio conocimiento?	89%	11%
4.- ¿La metodología utilizada por el señor estudiante de cuarto año en la enseñanza de Química Inorgánica es?	100%	0%
5.- ¿Considera que las clases de Química Inorgánica son interesantes aplicando la metodología experimental?	100%	0%
Media Aritmética	98%	2%

Fuente: Tabla N° 24**Autor:** Alex Villa A.**Tabla N° 27****VARIABLE DEPENDIENTE:** Aprendizaje de Química Inorgánica.

ITEMS	SATISFACTORIO	NO SATISFACTORIO
6.- ¿En el aprendizaje de Química Inorgánica el señor estudiante de cuarto año fue aquel que?	89%	11%
7.- ¿La aplicación de la metodología experimental contribuyó a mejorar el aprendizaje de Química Inorgánica?	100%	0%
8.- ¿Las prácticas de laboratorio de Química Inorgánica están previamente planificadas por el señor estudiante de cuarto año?	100%	0%

9.- ¿Cómo calificaría Ud. a las prácticas de laboratorio?	100%	0%
10. ¿La guía didáctica de laboratorio permitió vincular la teoría con la práctica en la asignatura de Química Inorgánica?	100%	0%
Media Aritmética	98%	2%

Fuente: Tabla N° 24

Autor: Alex Villa A.

La comprobación de la hipótesis, se realizó mediante la técnica estadística de los porcentajes, considerando los puntajes más significativos de las encuestas aplicadas a los estudiantes de tercer semestre, los resultados son:

Al iniciar nuestra investigación realizamos las encuestas a los estudiantes en la cual los resultados fueron negativos en un 70%, mediante la utilización de la media aritmética; donde indican que los estudiantes desconocen de la teoría, por lo tanto hemos propuesto una guía didáctica de laboratorio de Química Inorgánica, posterior a esto una vez desarrollada la guía se evidencio que los valores fueron positivos con un porcentaje del 98%.

Finalmente se volvió a receptar la encuesta inicial, donde los resultados son:

Variable independiente: 98%

Variable dependiente: 98%

La hipótesis se comprueba con los resultados obtenidos.

Por lo tanto:

- La metodología experimental si contribuyó al aprendizaje de Química Inorgánica de los estudiantes de Tercer semestre de la Carrera de Biología, Química y Laboratorio; por medio de la elaboración y aplicación de la guía didáctica.

Por todo lo antes mencionado, en base a la media aritmética y al método porcentual se comprueba la hipótesis que se planteó, existiendo una gran satisfacción en la realización de la investigación.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y

RECOMENDACIONES

CAPÍTULO V

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

- Los docentes que imparten la asignatura de Química Inorgánica utilizan una metodología de enseñanza tradicional, evitando la participación activa del estudiante.
- Utilizando los diferentes métodos de investigación científica, se pudo desarrollar con eficiencia el contenido científico de la investigación, acerca de la metodología experimental y su relación con el aprendizaje de Química Inorgánica.
- La metodología experimental, utilizada en la aplicación de la guía didáctica de prácticas de laboratorio de Química Inorgánica, contribuyó de manera positiva en el aprendizaje de los estudiantes de Tercer semestre de la Carrera de Biología, Química y Laboratorio.

5.2. RECOMENDACIONES

- Se recomienda que los docentes de Química Inorgánica, utilicen como metodología de aprendizaje el Método Experimental en su tarea educativa; mediante el cual se favorecerá una participación activa y colaborativa del estudiante; propiciando un aprendizaje significativo que permita resolver problemas de la vida cotidiana.
- Se propone a todos los docentes y estudiantes hacer partícipes de la utilización de la Guía didáctica de laboratorio de Química Inorgánica, a través de la cual se garantiza vincular la teoría con la práctica, tomando en cuenta que la asignatura de Química Inorgánica es considerada una ciencia experimental.
- Se recomienda a los docentes la aplicabilidad de técnicas, estrategias y metodologías activas centrado en las habilidades y destrezas de los estudiantes en procura de que las clases de Química Inorgánica sean más interesantes e interactivas, haciendo uso del laboratorio con la finalidad de relacionar la teoría con la práctica que les será muy útil en su desenvolvimiento académico.

BIBLIOGRAFÍA

- APARICIO, L. & Lagarde E. (2010). Instrumentos de evaluación. Madrid, España: Imprimeix.
- ANSCOMBE, J, (1974). Tipos de experimentos. Madrid, España: Rialp S.A.
- BARBERÁ R. & Valdés F. (1996). Propósitos del trabajo de laboratorio. México: Siglo XXI S.A.
- BAROLLI, E., Laburú, C., & Guridí, V. (2010). Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias.
- Barros, D, (1986). Aprendizaje basado en problemas. México: Siglo XXI S.A.
- BARRIO, J. & ANTÓN, J. (2005). Física y Química, Madrid, España. Edítex.
- BELTRÁN, A.& D. Beltrán (1994), Química Inorgánica. Barcelona: Reverté S.A.
- BELTRÁN, J., & Bueno, J. (1995). En Psicología de la Educación. Barcelona-España.
- BECKER, R. & Wentworth, W. (1997). Química General. Reverté S.A.
- BENITO T. & Cruz, g. (2005). Aprendizaje cooperativo. Barcelona, España: Reverté
- BRICEÑO, T. (2009). El Paradigma Científico y su fundamento. Caracas.
- BUNGE, M. (2000). La Investigación Científica: Su estrategia y su filosofía.
- BUNGE, M. (2004).La Investigación Científica. México: Siglo XXI S.A.
- BURNS, R. (2002). En Fundamentos de Química.
- BUSTAMANTE F. (2014). Teoría de la Asimilación (Enciclopedia de Pedagogía Práctica). Barcelona-España: S.A.
- BROWN, L. (1957). Experimentos comparativos. Barcelona, España: Reverté
- CARRASCO, F. (2004), Estrategias de aprendizaje en ciencias experimentales. Madrid,España: Rialp S.A.
- CASTAÑEDA, S. (1969). Como mejorar el aprendizaje en el aula. Buenos Aires: Cadiex Internacional.
- CASABÓ, J.(1996). Estructura Atómica y Enlace Químico.Barcelona, España: Reverté
- CERVANTES, B. (2009).Manual Pedagógico de Prácticas de Química General ,México: Siglo XXI S.A.
- CORDERO, D. (2012). Método experimental. México, D.F.: El Ateneo.
- COLL, C.(2007).El Constructivismo en el aula .Madrid, España: Imprimeix.
- CORTÉS,F.(2008)Método Científico y Política Social. México D.F.: McGraw-Hill.
- CUEVAS, A., & Brambila, B. (2006). Química I. Jalisco: Umbral S.A.
- DAUB, W., Seese, W., & Fernandez, E. (1996). En QuímicaI. (pág. 2). México.
- DE LA MORA, J. (1997). Psicología del Aprendizaje: Teorías. México D.F.: Progreso, S.A.

- DE LA TORRE, J. (2006). Química General. Reverté S.A:
- DÍAZ, V. (2009). Estrategias de Enseñanza aprendizaje. San José, Costarica.
- DÍAZ, J (2005). La evaluación formativa como instrumento de aprendizaje. Barcelona, España: INO, Reproducciones S.A.
- Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española. (2011).
- DOMENÉCH, J (2012). Fundamentos de la memoria y el aprendizaje Madrid, España: Visión libros.
- EGG, A. (1987). Técnicas de investigación social. México, D.F.: El Ateneo.
- ESCAMILLA, L. (1998), Estrategias de aprendizaje, México: McGraw-Hill.
- ETKINA, J. (2005). Teoría, Experimento. México D.F.: Progreso, S.A.
- FEYNMAN, R. (1963). Técnicas de investigación social. México, D.F.: El Ateneo.
- GAGNÉ, R. (2002). Recuperado el 15 de Septiembre de 2013 , de (Robert Gagné fases del aprendizaje; 1916 – 2002)
- GAGNÉ, R. (2007). Teoría del Procesamiento de la Información (Enciclopedia de Pedagogía Práctica). Barcelona-España : S.A.
- GÁLVEZ, J. (1992), Principios de Química, Barcelona, España: Reverté.
- GARZÓN, G., (1986), Fundamentos de Química General. México: McGraw-Hill.
- GUTIÉRREZ, C. (2005). Introducción a la Metodología Experimental. México, D.F.: Limusa S.A.
- GRUNDMANN, G. & Sthal, J. (2003). Conceptos, métodos y técnicas. Quito: Abya-Yala
- HERNÁNDEZ, G. (2009). Estrategias para un aprendizaje significativo. México: McGraw-Hill.
- HERNÁNDEZ, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2003). Metodología de la Investigación (3 ed.). México, D.F.: Mc Graw-Hill Interamericana.
- HEVIA, B. (2008). El aprendizaje como proceso de construcción (Enciclopedia de Pedagogía Práctica). Barcelona-España: S.A.
- HILGARD, G. (1979). Fundamentos del aprendizaje. México, D.F.
- IBÁÑEZ, J. (1999). Qué es una guía didáctica. México: McGraw-Hill.
- IRANZO, V. (1996), Química Inorgánica, Barcelona España. Reverté S.A.
- JARAMILLO, A. (2004). Química para el acceso a ciclos formativos. Sevilla: Mad, S.L.
- JIMÉNEZ, C., & Parra, P. (2007). Educación Superior en Farmacia, México: McGraw-Hill.
- JOHNSON, D. & R. Johnson. (1991) .Teoría constructivista Social. Buenos Aires.
- JOHNSTONE, S. (1993). El Laboratorio como estrategia de aprendizaje. México D.F.

- KANT, V. (1997). El laboratorio fuente de sabiduría. México D.F.: Plaza y Valdés S.A.
- KAGAN, S. (1994). Aprendizaje Cooperativo. San Clemente.
- KIRSCHNER, P. (1992). Trabajando en grupos. Bogotá: Géminis.
- LEFF, E. (2007). Aventuras de la Epistemología. México: McGraw-Hill.
- MARÍA, M. & Aragón, P. (2004). Bases químicas del medio ambiente, Valencia-España.
- MARÍN, M., Aragón, P., & Gómez, C. (2004). En Bases Químicas del Medio Ambiente. Valencia: Universidad Politécnica de Valencia.
- MARTÍNEZ, V., & Alonso, P. (2000). Simulación de procesos en Ingeniería Química. México D.F.: Plaza y Valdés S.A.
- Ministerio de Educación. (2012). Guía de Apoyo Docente.
- MIRANDA, C., & Andrés, M. (2009). El Aprendizaje en el Laboratorio basado en resolución de problemas reales. Sapiens Revista Universitaria de Investigación.
- MONEREO, C. (2007). Estrategias de enseñanza-aprendizaje. México D.F.: Graó/Colofón.
- MONTERO, L. (2008). Principios para la dirección del proceso pedagógico. La Habana-Cuba: Para el pueblo y educación .
- MORALES, F. (2002). filosofía. Bogotá: Géminis.
- MORÁN, F. (2001). En Metodología de la Investigación.
- OSORIO, P. (2009). Instrumentos de laboratorio. Santiago de Chile: Andrés Bello.
- PÁEZ, C., & ARREAZA, M. (Psicología Fenomenológica (Enciclopedia de Pedagogía Práctica). Barcelona-España : S.A.
- PAPP, D. (1996). Historia de las Ciencias. Santiago de Chile: Andrés Bello.
- PICKERING, L. (1993). El trabajo en el laboratorio. España: Reverté.
- PÉREZ, G. (1998). Psicología Educativa. México.
- PRIETO, C. (2006). El ABP. México D.F.: Graó/Colofón.
- REBOIRAS, M. (2005). Química: La Ciencia Básica. Paraninfo.
- RODRÍGUEZ, E (2005) Metodología de la Investigación. México D.F.:
- SABINO, C. (1996). Ciencias Experimentales. México D.F.
- SALÁN, M (2005). Tecnología de proceso y transformación de materiales Cataluña-España: Quality impres , S. L.
- SERÉ, T. (2002). Funciones del trabajo de laboratorio. España: Reverté.
- SCANNELL, M. (1984). Instrumentos de evaluación. Madrid, España: Rialp S.A
- TAMIR, C. (1989). El laboratorio como lugar privilegiado para el trabajo en equipo. Recuperado el 27 de 11 de 2014
- TORRES, M. (2005). Fundamentos psicológicos y didácticos del aprendizaje.

- USÓN, R.(1987).Química una ciencia experimental.Madrid, España: Reverté.
- VALDERRAMA, J. (2000).Información Tecnológica. México D.F.: Graó/Colofón.
- VALENZUELA, C. (1995).Química General. Salamanca-España: Universidad de Salamanca.
- WATSON, E. (2007). Teoría de cognición social.
- ZABALZA, H. (1991). Estrategias de Aprendizaje. Madrid, España: Rialp S.A
- ZEPEDA, F. (2003). En Introducción a la Psicología. México, D.F.

WEBGRAFÍA

- CONTRERAS, J. (2013). Guía de Método Científico 1. Recuperado el 23 de 11 de 2014, de <http://portalcucuta2.udes.edu.co/Portals/0/imagenes/semilleros/sito/PRIMERA%20GU%C3%8DA%20DEL%20METODO%20CIENTIFICO%20DIRIGIDA%20A%20LOS%20SEMILLEROS.pdf>
- DORON, R. (1998). Obtenido de <http://bloglosariopsa.wordpress.com/2008/11/12/metodo-experimental/>
- MÁRQUEZ, R. (2011). Obtenido de <http://www.ucp.cm.rimed.cu/uzine/transformacion/2011/2011.07.01/rarticulos.html>
- QUOTES, B., & Darkwa, O. (2005). Recuperado el 20 de 11 de 2014, de Ehow En Español: http://www.ehowenespanol.com/cinco-caracteristicas-del-metodo-cientifico-info_80461/
- SANDOVAL, J., & Mandolesi, M. (2013). Recuperado el 26 de 11 de 2014, de Estrategias didácticas para la enseñanza de la química en la educación superior.: <http://educacionyeducadores.unisabana.edu.co/index.php/eye/article/view/2283/307>
- SÁNCHEZ, E. (2008). Las prácticas en el laboratorio estrategia motivadora para Investigar. Recuperado el 27 de 10 de 2014, de <http://articulosusat.blogspot.com/2008/12/las-prcticas-en-laboratorio-estrategia.html>
- YTURRALDE, E. (2013). Aprendizaje esencial. Obtenido de <http://aprendizajeexperimental.com//>

ANEXOS

ANEXO I

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN HUMANAS Y TECNOLOGÍAS
ESCUELA DE CIENCIAS

**ENCUESTA DIRIGIDA A LOS ESTUDIANTES DEL TERCER SEMESTRE: CARRERA
BIOLOGÍA, QUÍMICA Y LABORATORIO PREVIO A LA APLICACIÓN DE LA GUÍA
DIDÁCTICA**

INSTRUCTIVO:

- Procure ser lo más objetivo y veraz.
- Seleccione solo una de las alternativas que se propone.
- Marque con una X en el paréntesis la alternativa que usted eligió.

1.- ¿Conoce en que consiste el método experimental?

Mucho () Poco () Nada ()

2.- Mejoraría el proceso enseñanza-aprendizaje de Química Inorgánica con la aplicación de la Metodología de Experimental?

Mucho () Poco () Nada ()

3.- ¿La metodología experimental permite a los estudiantes construir su propio conocimiento?

Mucho () Poco () Nada ()

4.- ¿La metodología utilizada por los docentes en la enseñanza de la Química Inorgánica es?

Tradicional () Experimental () De Proyectos ()

5.- ¿Considera que las clases de Química Inorgánica son interesantes y experimentales?

Mucho () Poco () Nada ()

6.- ¿En el tratamiento de los contenidos de Química Inorgánica el docente relaciona la teoría con la práctica?

Siempre () A veces () Nunca ()

7.- ¿El docente de Química Inorgánica utiliza el laboratorio como estrategia de aprendizaje?

Siempre () A veces () Nunca ()

8.- ¿Considera que las prácticas de laboratorio de Química Inorgánica están previamente planificadas?

Siempre () A veces () Nunca ()

9.- ¿Cómo calificaría usted a las prácticas de laboratorio?

Muy bueno () Bueno () Regular ()

10.- ¿Estarías interesado en utilizar una guía didáctica de prácticas de laboratorio de Química Inorgánica?

Siempre () A veces () Nunca ()

ANEXO II

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN HUMANAS Y TECNOLOGÍAS

ESCUELA DE CIENCIAS

ENCUESTA DIRIGIDA A LOS ESTUDIANTES DEL TERCER SEMESTRE: CARRERA BILOGÍA, QUÍMICA Y LABORATORIO PREVIO DESPUÉS DE LA APLICACIÓN DE LA GUÍA DIDÁCTICA.

INSTRUCTIVO:

- Procure ser lo más objetivo y veraz.
- Seleccione solo una de las alternativas que se propone.
- Marque con una X en el paréntesis la alternativa que usted eligió.

1.- ¿Conoce en que consiste el método experimental?

Mucho () Poco () Nada ()

2.- ¿El aprendizaje experimental se fundamenta en el experimento?

Mucho () Poco () Nada ()

3. ¿La metodología experimental permite a los estudiantes construir su propio conocimiento?

Mucho () Poco () Nada ()

4.- ¿La metodología utilizada por el señor estudiante de cuarto año en la enseñanza de la Química Inorgánica es?

Tradicional () Experimental () De Proyectos ()

5.- ¿Considera que las clases de Química Inorgánica son interesantes aplicando la metodología experimental?

Mucho () Poco () Nada ()

6.- ¿Enel aprendizaje de Química Inorgánica el señor estudiante de cuarto año fué aquel que?

Siempre () A veces () Nunca ()

7.- ¿La aplicación de la metodología experimental contribuyó a mejorar el aprendizaje de Química Inorgánica?

Siempre () A veces () Nunca ()

8.- ¿Las prácticas de laboratorio de Química Inorgánica están previamente planificadas por el señor estudiante de cuarto año?

Siempre () A veces () Nunca ()

9.- ¿Cómo calificaría Ud. a las prácticas de laboratorio?

Muy bueno () Bueno () Regular ()

10. ¿La guía didáctica de laboratorio permitió vincular la teoría con la práctica en la asignatura de Química Inorgánica?

Siempre () A veces () Nunca ()

ANEXO III

FOTOGRAFÍAS DE LA EJECUCIÓN DE LA ENCUESTA



Fuente: Encuesta realizada a los Estudiantes de Tercer Semestre: Biología, Química y Laboratorio
Autor: Alex Villa A.



Fuente: Encuesta realizada a los Estudiantes de Tercer Semestre: Biología, Química y Laboratorio
Autor: Alex Villa A.