



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

**TÍTULO**

METODOLOGÍA EXPERIMENTAL PARA EL DESARROLLO DE  
COMPETENCIAS EN QUÍMICA INORGÁNICA CON ESTUDIANTES DE  
SEGUNDO SEMESTRE DE LA CARRERA DE PEDAGOGÍA EN QUÍMICA Y  
BIOLOGÍA, PERIODO OCTUBRE 2018 – ABRIL 2019.

**Autor:** Roxana Alexandra Pilco Carrión

**Tutor:** MsC. Monserrat Catalina Orrego Riofrío

**Riobamba – Ecuador**

**2019**

## MIEMBROS DE TRIBUNAL

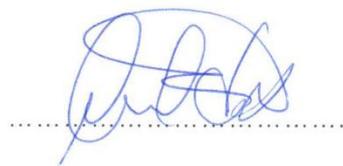
Los miembros del tribunal de graduación del proyecto de investigación de título: METODOLOGÍA EXPERIMENTAL PARA EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS EN QUÍMICA INORGÁNICA CON ESTUDIANTES DE SEGUNDO SEMESTRE DE LA CARRERA DE PEDAGOGÍA EN QUÍMICA Y BIOLOGÍA, PERIODO OCTUBRE 2018 – ABRIL 2019, presentado por la estudiante : Roxana Alexandra Pilco Carrión y dirigida por la Msc. Monserrat Catalina Orrego Riofrío

Una vez escuchada la defensa oral y revisado el informe final del proyecto de investigación con fines de graduación escrito en la cual se ha constatado el cumplimiento de las observaciones realizadas, remite la presente para uso y custodia en la biblioteca de la Facultad de Ciencias de la Educación, Humanas y Tecnologías de la Universidad Nacional de Chimborazo.

Para constancia de lo expuesto firman.

Msc. Alex Chiriboga

**PRESIDENTE DEL TRIBUNAL**



Firma

Msc. Elena Urquiza

**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**



Firma

Msc. Luis Mera

**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**



Firma

Msc. Monserrath Orrego

**TUTORA DEL PROYECTO**



Firma

## DECLARACIÓN EXPRESA DE TUTORÍA

En calidad de tutor del tema de investigación: **METODOLOGÍA EXPERIMENTAL PARA EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS EN QUÍMICA INORGÁNICA CON ESTUDIANTES DE SEGUNDO SEMESTRE DE LA CARRERA DE PEDAGOGÍA EN QUÍMICA Y BIOLOGÍA, PERIODO OCTUBRE 2018 – ABRIL 2019**. Realizado por la Srta. Roxana Alexandra Pilco Carrión, para optar por el título de Licenciada en Ciencias de la Educación, profesora de Biología, Química y Laboratorio, considero que reúnen los requisitos y méritos suficientes para ser sustentada públicamente y evaluada por el jurado examinador que se designe.

Riobamba, Mayo de 2019



Msc. Monserrat Orrego

C.I. 0602666745

**TUTORA**

# CERTIFICACIÓN

Que, **Pilco Carrión Roxana Alexandra** con CC: **0604265090**, estudiante de la Carrera de **Biología, Química Y Laboratorio** , Facultad de **Ciencias de la Educación, Humanas y Tecnologías**; ha trabajado bajo mi tutoría el trabajo de investigación titulado **“METODOLOGÍA EXPERIMENTAL PARA EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS EN QUÍMICA INORGÁNICA CON ESTUDIANTES DE SEGUNDO SEMESTRE DE LA CARRERA DE PEDAGOGÍA EN QUÍMICA Y BIOLOGÍA, PERIODO OCTUBRE 2018 – ABRIL 2019”**, que corresponde al dominio científico **DESARROLLO SOCIO ECONÓMICO Y EDUCATIVO PARA EL FORTALECIMIENTO DE LA INSTITUCIONALIDAD DEMOCRATICA Y CUIDADANA** y alineado a la línea de investigación **EDUCACIÓN SUPERIOR Y FORMACIÓN PROFESIONAL**, cumple con el **12%**, reportado en el sistema Anti plagio **URKUND**, porcentaje aceptado de acuerdo a la reglamentación institucional, por consiguiente autorizo continuar con el proceso.

Riobamba, 24 de Mayo del 2019



Mgs. Monserrat Orrego

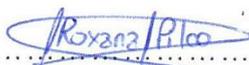
**TUTOR**

## **DERECHOS DE AUTORÍA**

El presente trabajo de investigación presento como requisito para la obtención del título de Licenciatura en Ciencias de Educación es original y basado en el proceso de investigación previamente establecido por la Facultad de Ciencias de la Educación Humanas y Tecnologías.

Todos los fundamentos teóricos y resultados de la investigación son de exclusiva responsabilidad del autor y los derechos de autoría pertenecen a la Universidad Nacional de Chimborazo.

Riobamba, Mayo 2019



Roxana Alexandra Pilco Carrión

**C.I: 060426509-0**

## **AGRADECIMIENTO**

*Este trabajo de tesis realizado en la Universidad Nacional de Chimborazo es un esfuerzo en el cual, indirecta o directamente, distintas personas participaron aconsejándome, acompañándome en los momentos de dificultad y en momentos de felicidad. Este trabajo me ha permitido aprovechar la compañía y la experiencia de muchas personas que deseo agradecer.*

*A mis padres por ser los pilares fundamentales de mi vida estudiantil, por su ánimo en cada día para que nunca me deje vencer y el camino hacia el logro de mis sueños, para ellos mi reconocimiento, gratitud e infinito amor.*

*A la Universidad Nacional de Chimborazo por haberme dado la oportunidad de formarme profesionalmente.*

*A la carrera de Biología, Química y Laboratorio, y de forma especial a los docentes quienes con la enseñanza, guía, consejos y sus valiosos conocimientos permitieron que día a día podamos crecer profesionalmente y éticamente. A mis amigos Alito, Erick y Andy por estar siempre a mi lado y apoyarme en mis decisiones gracias a cada uno de ellos por su paciencia, apoyo incondicional, pero sobre todo por su verdadera amistad.*

*A la Master Monserrath Orrego, por ser la oradora de esta tesis y una fuente inagotable de conocimiento, gracias por haberme guiado a realizar esta investigación, y por su apoyo incondicional en cada paso para la elaboración de mi trabajo de investigación.*

*A todos ustedes, mi mayor agradecimiento y gratitud.*

**Roxana Alexandra Pilco Carrión**

## DEDICATORIA

*“Pon el corazón, mente y el alma incluso en los actos más pequeños. Ese es el secreto del éxito” Swami Sivananda*

*Por ello, dedico este proyecto:*

*A Dios, por ser mi fortaleza y protector en todo momento, por no permitirme decaer antes los obstáculos de la vida.*

*A mis queridos padres Mauro y Grey por ser mi mayor motivación y quienes guiaron mi camino con mucho esfuerzo, pero más que nada por su amor y apoyo incondicional; especialmente a mi madre por ser aquella luz y ángel en mis días más duros, por jamás dejarme sola, por siempre apoyarme para continuar y culminar mi formación académica y por enseñarme siempre a luchar por mis sueños y metas.*

*A mis hermanos María Fernanda, Gabriela y Ángel a quienes amo infinitamente, por siempre acompañarme, cuidarme y aceptarme como soy, además por siempre confiar en mí.*

*A mis abuelitos Gustavo y María por haberme brindado apoyo y amor en todo momento, por sus consejos, valores y compañía.*

**Roxana Alexandra Pilco Carrión**

## ÍNDICE GENERAL

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO .....	I
MIEMBROS DE TRIBUNAL .....	II
DECLARACIÓN EXPRESA DE TUTORÍA.....	III
C E R T I F I C A C I Ó N.....	IV
DERECHOS DE AUTORÍA.....	V
AGRADECIMIENTO .....	VI
DEDICATORIA .....	VII
ÍNDICE GENERAL .....	VIII
LISTA DE FIGURAS .....	X
LISTA DE TABLAS .....	XI
LISTA DE ILUSTRACIONES .....	XI
RESUMEN.....	XII
ABSTRACT .....	XIII
<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
<b>1 PLANTAMIENTO DEL PROBLEMA .....</b>	<b>3</b>
1.1 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA .....	4
1.2 JUSTIFICACIÓN.....	4
1.3 OBJETIVOS.....	6
1.3.1 GENERAL.....	6
1.3.2 ESPECÍFICOS .....	6
<b>2. ESTADO DEL ARTE .....</b>	<b>7</b>
2.1 METODOLOGÍA.....	7
2.2 TIPOS DE METODOLOGÍAS .....	8
2.3 METODOLOGÍA EXPERIMENTAL.....	9
2.4 PROCESO DE APLICACIÓN DEL MÉTODO EXPERIMENTAL .....	11
2.5 CONSTRUCCIÓN DE COMPETENCIAS A TRAVÉS DE LA METODOLOGÍA EXPERIMENTAL.....	12

2.6	EL LABORATORIO COMO ESTRATEGIA DE APRENDIZAJE .....	13
2.7	COMPETENCIAS EDUCATIVAS .....	15
2.8	DESARROLLO DE COMPETENCIAS EN QUÍMICA INORGÁNICA .....	18
2.9	COMPETENCIAS A DESARROLLAR EN QUÍMICA INORGÁNICA: .....	19
2.9.1	COMPETENCIAS ESPECÍFICAS .....	19
2.9.2	COMPETENCIAS GENÉRICAS .....	20
2.10	ESQUEMATIZACIÓN DE COMPETENCIAS DESARROLLADAS EN QUÍMICAS INORGÁNICA .....	22
<b>3.</b>	<b>MARCO METODOLÓGICO .....</b>	<b>25</b>
3.1	DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN .....	25
3.1.1	No experimental .....	25
3.2.1	De campo.....	25
3.2.2	Bibliográfica.....	25
3.3	NIVEL DE LA INVESTIGACIÓN .....	26
3.3.1	Descriptiva.....	26
3.4	MÉTODO.....	26
3.4.1	Método de análisis – síntesis .....	26
3.5	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS .....	26
3.5.1	Técnica: .....	26
3.5.2	Instrumento:.....	26
3.6	POBLACIÓN .....	27
3.7	TÉCNICAS PARA PROCESAMIENTO E INTERPRETACIÓN DE DATOS ...	27
<b>4.</b>	<b>ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS.....</b>	<b>28</b>
<b>5.</b>	<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>49</b>
5.1	CONCLUSIONES .....	49
5.2	RECOMENDACIONES .....	50
	<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>51</b>
	<b>ANEXOS .....</b>	<b>XIV</b>

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1:</b> Cono del aprendizaje .....	10
<b>Figura 2:</b> Definición de Competencia .....	16
<b>Figura 3:</b> Metodología empleada por el docente de Química Inorgánica I.....	28
<b>Figura 4:</b> Estrategias utilizadas en Química Inorgánica .....	30
<b>Figura 5:</b> Metodología Experimental.....	32
<b>Figura 6:</b> Pasos del Método Experimental .....	34
<b>Figura 7:</b> Estrategia de aprendizaje para el desarrollo de habilidades motoras y cognitivas como:.....	36
<b>Figura 8:</b> El contenido del silabo de Química Inorgánica I facilita que profundice, experimente y colabore para la construcción de conocimiento .....	38
<b>Figura 9:</b> Importancia de la metodología experimental para el desarrollo de competencias .	40
<b>Figura 10:</b> Actividades significativas en Química para adquirir competencias .....	42
<b>Figura 11:</b> Tipo de competencias para un aprendizaje óptimo en Química Inorgánica .....	44
<b>Figura 12:</b> Importancia a las competencias genéricas que se desarrollan en Química Inorgánica.....	47

## LISTA DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Competencias específicas .....	20
<b>Tabla 2:</b> Población objeto de la investigación .....	27
<b>Tabla 3:</b> Metodología empleada por el docente de Química Inorgánica I .....	28
<b>Tabla 4:</b> Estrategias utilizadas en Química Inorgánica.....	30
<b>Tabla 5:</b> Metodología Experimental .....	32
<b>Tabla 6:</b> Pasos del Método Experimental.....	34
<b>Tabla 7:</b> Estrategia de aprendizaje para el desarrollo de habilidades motoras y cognitivas como:.....	36
<b>Tabla 8:</b> El contenido del silabo de Química Inorgánica facilita que profundice, experimente y colabore para la construcción de conocimiento .....	38
<b>Tabla 9:</b> Importancia de la metodología experimental para el desarrollo de competencias ...	40
<b>Tabla 10:</b> Actividades significativas en Química para adquirir competencias .....	42
<b>Tabla 11:</b> Tipo de competencias para un aprendizaje óptimo en Química Inorgánica .....	44
<b>Tabla 12:</b> Importancia a las competencias genéricas que se desarrollan en Química Inorgánica.....	46

## LISTA DE ILUSTRACIONES

<b>Ilustración 1:</b> Esquematización de las competencias en Química .....	23
<b>Ilustración 2.</b> Competencias características .....	24

## RESUMEN

La presente investigación se desarrolló en la Universidad Nacional de Chimborazo en la Facultad de Ciencias de la Educación, Humanas y Tecnologías, en la Carrera de Ciencias Experimentales Pedagogía en Química y Biología, con los estudiantes de Segundo Semestre en la asignatura de Química Inorgánica I. El problema fue la débil aplicación de la Metodología Experimental para el desarrollo de competencias en Química Inorgánica. El objetivo fue determinar la importancia de la Metodología Experimental para el desarrollo de competencias en Química Inorgánica.

La metodología empleada: análisis – síntesis fue utilizada en la recolección de información, el diseño de la investigación es no experimental. El tipo de investigación fue de campo y bibliográfica la cual proporcionó información exacta y precisa, el nivel de investigación es descriptivo. La población con la que se trabajó, fueron los estudiantes de Segundo Semestre de la Carrera Experimental: Pedagogía de la Química y Biología. Como instrumento se aplicó la encuesta con la finalidad de recolectar información y comprobar el problema existente ante la limitación de la metodología experimental para el desarrollo de competencias.

Luego de la realización del análisis de los resultados se identificó que la metodología experimental es primordial para el desarrollo de competencias en Química Inorgánica, donde la experimentación permite la obtención de soluciones a problemas propuestos en el aula de clases. Además impulsa en los estudiantes una independencia por investigar, creatividad y curiosidad por aprender y construir su propio conocimiento relacionándolo con desarrollo de competencias para un correcto desenvolvimiento como Pedagogos en Química y Biología.

**Palabras Claves:** Metodología, Experimental, Competencias, Química, Pedagogía y Biología.

## ABSTRACT

The present research was carried out at the National University of Chimborazo at Education Sciences, Humanities and Technologies Faculty, in the Chemistry and Biology Experimental Sciences in Pedagogy career, with the students of second semester in the Inorganic Chemistry I subject. The problem was the poor application of Experimental Methodology to develop competencies in inorganic chemistry. The objective was to determine the importance of Experimental Methodology to develop competencies in Inorganic Chemistry.

The methodology used: analysis – synthesis was employed to collect information; the design of the research is non-experimental. The type of research was field and bibliographic which provided exact and accurate information, the research level is descriptive. The population with which we worked, were the second semester students of the Experimental career: Chemistry and Biology Pedagogy. The survey was applied as an instrument to collect information and verify the existing problem in front of the limitation of Experimental Methodology to develop skills.

After the analysis results were done, it was identified that Experimental Methodology is important to develop Inorganic Chemistry competencies, where the experimentation let us get solutions about setting problems in the classroom. Although, it sets into student, independence, creativity and curiosity to learn and construct their own knowledge, relating with the development of competencies to achieve a correct performance as Chemistry and Biology Pedagogues.

**Keywords:** Methodology, Experimental, Competencies, Chemistry, Pedagogy and Biology.

Translation reviewed by:



Msc. Edison Damian.



## INTRODUCCIÓN

En la década de los 70 las tendencias pedagógicas comenzaron a apuntar hacia nuevas necesidades dentro del contexto educativo en la formación del futuro docente. Los actuales enfoques y modelos pedagógicos aparecen como respuesta a la separación existente entre el conocimiento, la práctica, el desarrollo de habilidades y destrezas dentro del proceso de enseñanza - aprendizaje, con frecuencia obsoletos, que van adquiriendo los estudiantes al graduarse y las limitaciones en el campo laboral que se presentan, ya que no responden a lo que se necesita para actuar ante los problemas actuales de la sociedad, el ámbito educativo y los estudiantes. Es a partir de 1974 que la British Columbia University, introduce el término competencia, como parte de la evaluación objetiva e innovadora, de los aprendizajes, proponiendo un enfoque consistente en que el diseño, desarrollo y evaluación curricular sea orientado a un conjunto de saberes como: saber, saber hacer y saber ser, ayudando a la resolución de los problemas de la vida diaria (Díaz, 2006).

A lo largo del tiempo en la educación se ha introducido varios cambios curriculares y metodológicos; sin embargo no ha sido suficiente, ya que actualmente aún existen dificultades y problemas dentro del mismo. Es por esta razón que el modelo didáctico actual del Ecuador debe ser revisado, analizado y corregido, a partir de una reflexión desde la perspectiva constructivista y experimental del aprendizaje. Donde el laboratorio sea la estrategia metodológica primordial para la adquisición de competencias y el desarrollo investigativo del estudiante. Además en la actualidad comienza a ver un cambio en los roles tanto en la del educador como en los estudiantes, donde el docente es aquel que guía, y crea ambientes de aprendizaje permitiendo que los estudiantes construyan su conocimiento mediante diferentes metodologías y estrategias innovadoras.

En la Universidad Nacional de Chimborazo en la Facultad de Ciencias de la Educación se ha visto la necesidad de implementar la metodología experimental para el desarrollo de competencias en Química Inorgánica, tal metodología influirá para que el estudiante, futuro docente - pedagogo logre aprender con base en la aplicación del conocimiento y esté motivado por aprender a resolver problemas de su realidad ( Carrera Hernández y Marín Uribe, 2011). El estudiante a través de esta metodología irá adquiriendo conocimientos más sólidos y una serie de competencias cognoscitivas incitándolos a ser investigadores y así puedan descubrir fenómenos y nuevos conocimientos dentro de su realidad.

El problema de investigación es la débil aplicación de la Metodología Experimental para el desarrollo de competencias en Química Inorgánica con estudiantes de segundo semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales: Química y Biología. En la actualidad se plantea el desarrollo de las competencias ya que depende, en gran medida de una docencia centrada en el aprendizaje en la que a partir del uso de estrategias y sobre todo vinculadas con la experimentación y otras ciencias, el alumno pueda interactuar con los diferentes grupos sociales, identificar problemas y presentar soluciones (Díaz, 2006).

El objetivo de la investigación es determinar la importancia de la metodología experimental para el desarrollo de competencias en Química Inorgánica con estudiantes de segundo semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales: Química y Biología. El interés por realizar esta investigación es el mejorar la práctica experimental de Química, bajo el enfoque por competencias a través de elementos teórico-metodológicos-prácticos que apoyen al docente y al estudiante en el diseño de secuencias didácticas a partir de la práctica hacia la teoría fortaleciendo así su conocimiento y desarrollando competencias académicas y profesionales del futuro.

En la investigación se utilizó el método de análisis - síntesis de varias investigaciones y artículos sobre la metodología experimental y el desarrollo de competencias, además está orientado a configurar un modelo de enseñanza que potencie las actividades prácticas en la sistematización de los objetivos propuestos en Química Inorgánica, es así que desde la reflexión surge la necesidad de integrar la experiencia propia del alumnado, desde la teoría hacia la práctica experimental. Los beneficios que se obtendrán en esta investigación será el análisis de la metodología experimental y el desarrollo de competencias, en el cual el laboratorio sea un centro de experiencias de aprendizajes, inolvidables, creativos, oportunos y motivadores para la construcción de su propio conocimiento. Sin embargo la realización de prácticas de laboratorio debe estar orientada metodológicamente de forma que los estudiantes se vean motivados para aprender y al desarrollo de competencias dentro del mismo.

Promover el desarrollo de competencias en los estudiantes es uno de los propósitos más importantes en la enseñanza de la Química como también el impulsar el estudio del conocimiento científico, teniendo en cuenta sus saberes previos como punto de partida para la explicación de los fenómenos y problemas de su entorno cotidiano y fomentando en ellos una profunda crítica que responda a procesos de la Química.

## CAPÍTULO I.

### 1 PLANTAMIENTO DEL PROBLEMA

El modelo educativo que mantiene la Universidad Nacional de Chimborazo es “Aproximación epistemológico- metodológica, desde la complejidad, para el desarrollo integral de la persona, rearticulando la investigación, formación y vinculación” (Cevallos, 2014), en la cual se obtenga una educación de calidad donde el desarrollo de competencias sea una prioridad para la formación profesional de los futuros profesionales, en este caso pedagogos.

Actualmente la Facultad de Ciencias de la Educación, Humanas y Tecnologías se encuentra enfrentando diferentes desafíos la cual exige que el sistema educativo establezca nuevos objetivos y metodologías hacia el interaprendizaje de la Química. La Metodología Experimental dentro del proceso de enseñanza aprendizaje permite el desarrollo de competencias en Química Inorgánica, durante la formación académica en la carrera, la didáctica de la Química no ha sido analizada, y su contenido científico ha sido aplicado superficialmente, sin considerar sus bases teóricas y epistemológicas, los docentes no han analizado para hacer accesible el conocimiento a los futuros Pedagogos en Química y Biología.

La Química Inorgánica actualmente tiene una visión negativa ya que es considerada como una materia difícil, aburrida y poco creativa, la cual ha provocado en los estudiantes actitudes negativas, además de presentar serias dificultades de enseñanza como consecuencia de una educación tradicional. Actualmente el proceso de interaprendizaje de la Química Inorgánica presenta el interés de numerosos investigadores debido a que aún se mantienen en las aulas el modelo didáctico tradicional de enseñanza de la Química.

En este modelo el profesor transmite a sus estudiantes una idea de la química dogmática, caracterizada por su exactitud y carácter acumulativo de conocimientos con una gran falta de desarrollo de destrezas, habilidades y competencias. Todo lo anterior nos hace pensar que los modelos actuales para la formación de los docentes, no se ajusta a las nuevas demandas de enseñanza de las Ciencias Experimentales, a los cambios en los contextos sociales, ni a las nuevas finalidades de la enseñanza en Química, los métodos empleados no tienen que ver nada con la generación de conocimientos actuales además la metodología

que utilizan es tradicional – lineal y no existe una planificación didáctica adecuada para un correcto desarrollo educativo en los estudiantes.

## **1.1 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

La débil aplicación e importancia de la metodología experimental para el desarrollo de competencias en Química Inorgánica en los estudiantes de segundo semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales: Química y Biología

Además nos permite establecer preguntas directrices:

- ¿Cuáles son diferentes competencias en el desarrollo de Química Inorgánica?
- ¿Cuál y como se aplica el proceso didáctico para de la construcción de competencias conjuntamente con la metodología experimental?
- ¿Cuál es la incidencia de la metodología experimental para el desarrollo de competencias en Química Inorgánica?

Luego de establecer los problemas directrices de la investigación podemos establecer que la actitud del docente frente al currículo debe ser reflexiva, participativa y que posea una propuesta para mejorarlo. Tal actitud facilitará la realización de una planeación para el desarrollo de competencias por parte del alumno a partir de la comunicación en el proceso grupal y de una práctica educativa acorde con este enfoque, donde el docente guie y oriente el trabajo realizado por el estudiante y juntos desarrollen un conocimiento sólido e innovador.

## **1.2 JUSTIFICACIÓN**

La presente investigación tiene como objetivo determinar la importancia de la Metodología Experimental para el desarrollo de competencias en Química Inorgánica con estudiantes de segundo semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales: Química y Biología, logrando así con este trabajo investigativo que los estudiantes desarrollen competencias específicas como: pensamiento crítico, trabajo en equipo, habilidad de investigar y capacidad de análisis y síntesis para que durante el proceso de enseñanza – aprendizaje el estudiante sea activo, reflexivo, protagonista y constructor de su conocimiento.

En la actualidad aún existen docentes que aplican poco la metodología experimental para desarrollo de competencias en Química Inorgánica por ende no logran llegar a sus estudiantes, ni despertar la curiosidad y el interés por aprender, viendo así a la asignatura como aburrida y tradicional. La labor de los docentes tiene una gran importancia ya que no solo imparten conocimientos teóricos sino que además los guían hacia la aplicación de los mismos y juntos construya y adquieran habilidades - competencias en Química, necesarias para enfrentarse a la sociedad actual. Además de orientarlos con valores éticos y morales sólidos.

Con esta investigación se pudo determinar la importancia de la metodología experimental para el desarrollo de competencias en Química Inorgánica dentro del proceso de enseñanza – aprendizaje logrando una educación de calidad y además logrando en los estudiantes la aplicabilidad de lo aprendido en clases. También a través de esta investigación se puede determinar las competencias que se desarrollan en Química Inorgánica dentro del aula de clases y las cuales son necesarias para su formación docente. Con la realización de la investigación se fortalece además los fundamentos acerca de la importancia de la Metodología Experimental en el aprendizaje de Química Inorgánica ya que así el conocimiento y la obtención de competencias y habilidades se vuelven primordiales para el desarrollo óptimo del futuro profesional y pedagogo en Química y Biología.

### **1.3 OBJETIVOS**

#### **1.3.1 GENERAL**

Determinar la importancia de la metodología experimental para el desarrollo de competencias en Química Inorgánica con estudiantes de segundo semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales: Química y Biología.

#### **1.3.2 ESPECÍFICOS**

- Esquematizar las diferentes competencias en el desarrollo de Química Inorgánica.
- Explicar el proceso didáctico de la construcción de competencias a través de la metodología experimental.
- Analizar la metodología experimental para el desarrollo de competencias en Química Inorgánica.

## **CAPÍTULO II.**

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

El aprendizaje de los estudiantes debe ser estudiado y analizado no solo en las aulas de clases sino también a través de la experimentación en la cual el estudiante sea aquel que encuentre las soluciones a los fenómenos y problemas presentes en la vida diaria (Gutiérrez C. , 2005).

La observación y el análisis son una parte importante e imprescindible dentro del aprendizaje experimental, ya que como conocemos la educación tradicional está basada en recibir y almacenar información, sin que el estudiante lo analice y lo asimile de una manera constructivista. Así bien el aprendizaje debe ser concebido como un proceso de construcción por parte del estudiante y del docente, donde el protagonista sea el estudiante constructor de su conocimiento, así como el hecho de que se aprende no solo ciencia o conocimiento sino también los valores hacia aprender a respetar a cada uno de seres que habitan en el planeta.

Es por ello que la educación superior, se encuentra en la búsqueda de nuevas metodologías, estrategias y técnicas para la educación logrando así el desarrollo de competencias, en la cual el constructivismo, la innovación, la creatividad, y el aprendizaje activo, formen los pilares fundamentales para una educación transformadora, convirtiéndose el estudiante en el eje primordial de la educación y el docente en aquel que planifique, selecciona y prepara los contenidos y conocimientos guiándolos a través de un aprendizaje autónomo, diverso y sólido.

#### **2.1 METODOLOGÍA**

La palabra método proviene del latín *methodus* y además viene de origen griego, la cual significan *meta= meta* y *hodos= camina*, por lo cual quiere decir que es el camino para llegar hacia un objetivo encaminado hacia la enseñanza. (Nebrija, 2016). Es importante mencionar que el método va de la mano con técnicas de aprendizaje el cual permite la ejecución de cómo ponerlo en práctica dentro del aula de clase.

Las metodologías de enseñanza empleada se encuentran sujeta a principios y teorías con una base en común la educación innovadora, constituida por un conjunto de

procedimientos didácticos como las técnicas y métodos de enseñanza la cual permiten la asimilación del conocimiento de mejor manera.

## **2.2 TIPOS DE METODOLOGÍAS**

Las diferentes metodologías didácticas permiten utilizar las mejores estrategias y técnicas a la hora de enseñar una ciencia, por lo tanto las metodologías son las herramientas del docente en el proceso de enseñanza- aprendizaje.

- **Lección magistral**

Este método es expositivo, la cual el docente se centra fundamentalmente en una exposición y desarrollo verbal acerca de los contenidos sobre la asignatura estudiada. Tiene como finalidad el transmitir conocimientos y permite activar los procesos cognitivos del estudiante. (Fortea, 2009).

- **Resolución de ejercicios y problemas**

Esta metodología crea situaciones donde el estudiante a través de situaciones y problemas de la sociedad actual desarrollara e interpretara soluciones adecuadas a partir de la aplicación de diferentes procesos. Este método permite ensayar y poner en práctica los conocimientos previos y estudiados en el aula de clase.

- **Aprendizaje basado en problemas (ABP)**

Esta metodología de enseñanza- aprendizaje es innovadora ya que permite al estudiante desarrollar un aprendizaje activo a través de la resolución de problemas ya que el estudiante utilizará técnicas de investigación y experimentación para su realización.

- **Estudio de casos**

Es aquel que permite un análisis y síntesis de un hecho, fenómeno o problema, por motivo que permite al estudiante conocer, interpretar, resolver, generar hipótesis y reflexionar los problemas reales detectados en la sociedad para la búsqueda de soluciones (Fortea, 2009).

- **Aprendizaje por proyectos**

Este método de enseñanza- aprendizaje se desarrolla con la elaboración de un proyecto en un tiempo determinado la cual permite la resolución de un problema, permitiendo que los estudiantes desarrollen habilidades y competencias educativas.

- **Aprendizaje cooperativo**

Este método posee un enfoque interactivo donde el trabajo en el aula es importante por motivo que los estudiantes son responsables de su aprendizaje y también de sus compañeros, existiendo un apoyo mutuo y junto logren alcanzar sus metas y objetivos propuestos.

- **Experimental**

Esta metodología nos permite a través de la experimentación los estudiantes desarrollen competencias educativas que les permitan a los alumnos involucrarse de manera más eficaz en el aprendizaje.

### **2.3 METODOLOGÍA EXPERIMENTAL**

La Metodología experimental es una metodología de aprendizaje activo que impulsa al alumno a construir su conocimiento desde la interacción producida en el aula y el laboratorio. Consideramos que el trabajo práctico juega un papel esencial en el aprendizaje comprensivo de las ciencias y de la naturaleza del conocimiento científico dentro de la Química Inorgánica.

La Química experimental está íntimamente relacionada con el trabajo en un laboratorio, donde se realiza diversos experimentos y descubrimientos que hacen que la ciencia es decir la Química sea más entendible y divertida, al unificar la teoría con la práctica. El trabajo en el laboratorio es el corazón de la Química, donde la observación y la interpretación de los principios Químicos, son vitales para el desarrollo de la ciencia, y donde siempre tiene cabida el razonamiento lógico e imaginativo, así como el ingenio y el uso común para la realización de los experimentos (Méndez, 2010).

Las prácticas realizadas en el laboratorio de Química son muy importantes por ser parte esencial de las ciencias experimentales y por lo que aportan al proceso educativo - formativo de los estudiantes, de ahí que no pueden ser excluidas de sus aprendizaje. La parte experimental contribuye a lograr en que los estudiantes adquieran una serie de hábitos, habilidades y destrezas dentro del laboratorio, además que aprendan sobre el diseño y montaje de aparatos en la ejecución de las prácticas de laboratorio.

El objetivo de realizar prácticas de laboratorio es poder fomentar una enseñanza más activa, participativa, donde el docente impulse la investigación, el desarrollo analítico y el espíritu creativo. De este modo, favorece al desarrollo de habilidades y competencias del aprendizaje, además de técnicas elementales las cuales se familiaricen en el manejo de instrumentos, aparatos y técnicas especiales (Méndez, 2010).

La realización de trabajos prácticos en la enseñanza de la Química fomenta una enseñanza mas activa, participativa donde impluse a los estudiantes a tener un espíritu crítico, un pensamiento espontáneo e innovador, además que al realizar o vincular la teoría con la

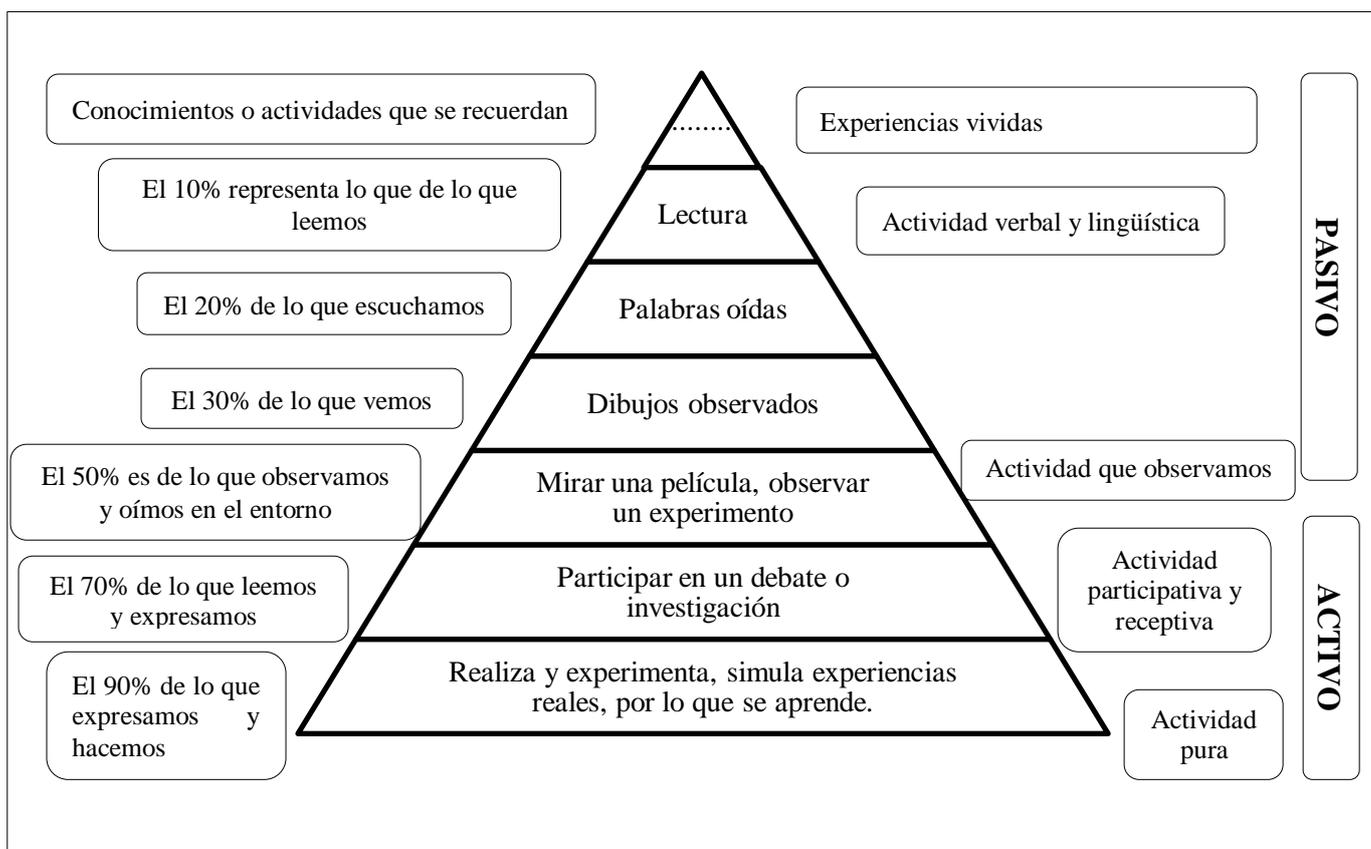
práctica en los estudiantes, aumenta su motivación por la comprensión de la asignatura y facilita su aprendizaje.

La metodología experimental en los trabajos prácticos permite:

- Elevar la calidad de los conocimientos y la adquisición de competencias específicas en el aula de clases y en la experimentación.
- Desarrollar el nivel de actividad independiente de los alumnos.
- Desarrollar habilidades intelectuales y manipulativas dentro del laboratorio.
- Desarrollar el colectivismo y la ayuda mutua entre compañeros.

El trabajo de laboratorio tiene gran importancia en la objetividad del aprendizaje porque tiene como fin de crear en los estudiantes nociones claras, precisas y correctas de los objetos junto a los fenómenos que se estudian en el área de la Química. A continuación en la Figura 1 se enlista la importancia del aprendizaje y su manera de aprender en el entorno.

### Cono sobre el aprendizaje de Edgar Dale



**Figura 1:** Cono del aprendizaje  
**Fuente:** (Castillo Arredondo y Santiago Cabrerizo, 2010)  
**Elaborado por:** Roxana Pilco

## **2.4 PROCESO DE APLICACIÓN DEL MÉTODO EXPERIMENTAL**

La aplicación del método experimental crea un espacio para la construcción de aprendizajes significativos, ya que permite la exploración y experimentación tanto dentro del aula de clases como en el laboratorio, el cual contiene varias fases que serán explicadas a continuación.

**Las Fases del método experimental son:**

### **A. Planteamiento del problema.**

Es aquella duda o interrogante que posee el estudiante y que desea resolver. El planteamiento del problema se lo realiza dentro de estos tres campos.

- a) Por desconocimiento de conocimientos.
- b) Por rectificación de conocimiento.
- c) Por comprobar los conocimientos establecidos en el aula de clases (Murillo, 2011).

### **B. Planteamiento de las hipótesis.**

Es una suposición que permite establecer relaciones entre hechos o datos, es la forma que se conectan dos o más fenómenos. Las variables se plantean en la hipótesis en forma de una oración para su posterior comprobación (Murillo, 2011).

### **C. Realización de un diseño adecuado a la hipótesis**

La realización de un diseño para la hipótesis requiere de una organización la cual incluye diversos procesos en la cual se puede ir describiendo paso a paso como debe ser realizada la investigación, donde cada uno de los estudiantes cumple un rol en la experimentación y también el conjunto de variables que son utilizadas para su comprobación (Murillo, 2011).

### **D. Procedimiento y análisis de datos**

El procedimiento se lleva a cabo a través de la fase de obtención de datos de un experimento debe describirse con todo detalle (tratamiento de los estudiantes, administración de estímulos, registro de respuestas, instrucciones dadas a los estudiantes,) para la recolección de datos el estudiante tiene a su alcance diferentes instrumentos o

técnicas como cuestionarios, sistemas de observación entre otros etc.). Para una correcta recogida de datos.

Cada una de estas técnicas poseen sus ventajas y diferentes usos, para poder elegir uno de ellos es docente y estudiante debe tener en cuenta su viabilidad y fiabilidad, y una vez elegido se utiliza para analizar los resultados obtenidos (Murillo, 2011). El análisis de datos obtenidos consiste en organizar, describir, analizar e interpretar y obtener los resultados esperados.

#### **E. Elaboración de conclusiones.**

Luego de la experimentación los estudiantes comienzan con la elaboración de conclusiones, donde conjuntamente con las hipótesis que han sido planteadas, se formulan los resultados, y a través de ellas comprueban si las hipótesis formuladas fueron afirmativas o negativas de la investigación (Murillo, 2011).

### **2.5 CONSTRUCCIÓN DE COMPETENCIAS A TRAVÉS DE LA METODOLOGÍA EXPERIMENTAL**

La metodología experimental plantea varias técnicas para la ejecución del mismo, dentro del aula de clase siendo uno de los más importantes el trabajo investigativo y del laboratorio, la cual se encuentra constituido por actividades relacionados a la Química, permitiendo así una multiplicidad de objetivos como: la familiarización, observación e interpretación de los fenómenos y sucesos que son objeto de estudio en las clases de ciencias.

A través de la metodología experimental se abordan aspectos tanto prácticos, conceptuales, procedimentales y actitudinales la cual implícitamente aproxima a los estudiantes a una visión de la Química más amplia y actual.

Nos presenta (Caamaño, 2003) toda una serie de trabajos prácticos diferentes para el desarrollo de competencias:

- Experiencias destinadas a obtener una familiarización perceptiva con el fenómeno.
- Experimentos ilustrativos destinados a mostrar un principio o una relación entre variables. (Caamaño, 2003)

- Ejercicios prácticos diseñados para aprender determinados procedimientos o destrezas, que pueden ser prácticas, intelectuales, de comunicación o para ilustrar una teoría. (Caamaño, 2003)
- Investigaciones diseñadas para dar a los estudiantes la oportunidad de trabajar como lo hacen los científicos, para aprender en su curso cómo se hace el trabajo científico, y las destrezas y procedimientos propios de la indagación.
- En el interés hacia el estudio de las Ciencias en general y de la Química en particular, es una problemática de la educación a nivel mundial, es por ello que se hace necesaria una estrategia la cual está dirigida a lograr en los estudiantes una mayor motivación hacia el estudio de esta ciencia. (Caamaño, 2003)

Dentro del proceso de enseñanza – aprendizaje de la Química en el nivel superior las actividades prácticas de laboratorio ocupan un importante lugar, sin embargo de manera general aún siguen desarrollándose bajo la metodología tradicional que se caracteriza por un nivel de asimilación en el cual se pone a prueba lo aprendido en clases. Al poder aplicar la metodología experimental conjuntamente con el conocimiento para el desarrollo de competencias por el cual se obtenga una independencia y motivación para la realización de diferentes actividades en el laboratorio y en la vida profesional como futuros pedagogos y docentes.

La metodología experimental permite el desarrollo de competencias cognitivas, motivacionales, de autonomía, reflexión y analíticas las cuales mediante varias técnicas los estudiantes desarrollen sus procesos metacognitivos, donde el docente va a diseñar instrumentos y actividades que permita observar el conocimiento previo del estudiante y luego relacione con lo aprendido y finalmente proponga soluciones a los problemas propuestos.

## **2.6 EL LABORATORIO COMO ESTRATEGIA DE APRENDIZAJE**

El aprendizaje en el laboratorio es un proceso sistémico y dinámico donde los estudiantes construyen su conocimiento de forma innovadora y sólida; los experimentos realizados favorecen en todas las etapas del aprendizaje, porque permiten la exploración de los fenómenos y problemas que se originan en el desarrollo de la clase o el experimento. Siento esta la manera de poder identificar las dificultades que poseen los estudiantes en el proceso de enseñanza – aprendizaje; el trabajo que se realiza en el laboratorio permite la

adquisición la consolidación del conocimiento y teorías, además nos permite obtener habilidades y destrezas, partiendo de las experiencias reales conjuntamente con conocimientos anteriores, el laboratorio es un ambiente que estimula el interés por aprender y provoca el desarrollo de competencias específicas en la asignatura de Química (Buitrago, 2013).

La realización de las prácticas de laboratorio es un pilar para la construcción de un conocimiento interdisciplinario y científico por parte de los estudiantes, es por eso que el docente como constructor y guiador de la educación debe buscar aumentar el interés en sus estudiantes por aprender nuevas conceptualizaciones y así tener las mejores herramientas para la búsqueda de soluciones que se presenten en el aula de clases.

La utilización de las prácticas de laboratorio fortalece los conocimientos y permiten entender los complejos procesos Químicos que ocurren en la naturaleza y además permite el desarrollo de habilidades cognitivas, dentro de este procedimiento la utilización de la metodología experimental contribuye al enriquecimiento de aspectos claves en una educación experimental la cual con la construcción de hipótesis y comprobación de las mismas mediante la experimentación, análisis e interpretación de resultados y conclusiones (Millán, 2012).

Los experimentos que son ejecutados en el laboratorio permiten profundizar el conocimiento en los estudiantes, por motivo que permite estudiarlo teórica y experimentalmente y así desarrollar habilidades y actitudes propias a los estudiantes se convirtiéndose así en una estrategia de enseñanza excelente por motivo que permite integrar los conocimientos conceptuales, procedimentales y actitudinales en la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias; ya que al llevarse a cabo desde una teoría constructiva, logran promover en los estudiantes habilidades científicas, como la observación de los fenómenos, el planteamiento y resolución de problemas, la formulación de preguntas válidas para un proceso investigativo, y el desarrollo y perfeccionamiento de procesos de alta complejidad que se alcanzan a través del tiempo, tales como la destreza manipulativa (Usuga, 2015).

Pretendiendo así que los estudiantes logren abordar problemas que ellos mismos se planteen y aprendan a resolverlos para fortalecer la capacidad de interpretar, argumentar y reflexionar sobre lo que aprenden cada día y los resultados que obtienen, en función de

poder trasladar estas habilidades científicas a otros campos; reflexionando y accionando su función en la sociedad, en pro de contribuir a solventar las dificultades y necesidades que se presentan en su entorno.

Parafraseando a López Rúa y Tamayo Alzate (2012), las prácticas de laboratorio deben promover la implementación de informes en los que se motive al estudiante a especificar el problema que plantea, las hipótesis realizadas, las variables que tuvo en cuenta, el diseño experimental que consideró, los resultados que obtuvo en el proceso y las conclusiones, para que posteriormente haga una evaluación de todo el proceso y pueda llegar a la resolución del problema haciendo uso de criterios referidos al trabajo científico, que le permitan evidenciar los conocimientos y el desarrollo de las competencias necesarias para que pueda enfrentarse a un proceso de investigación.

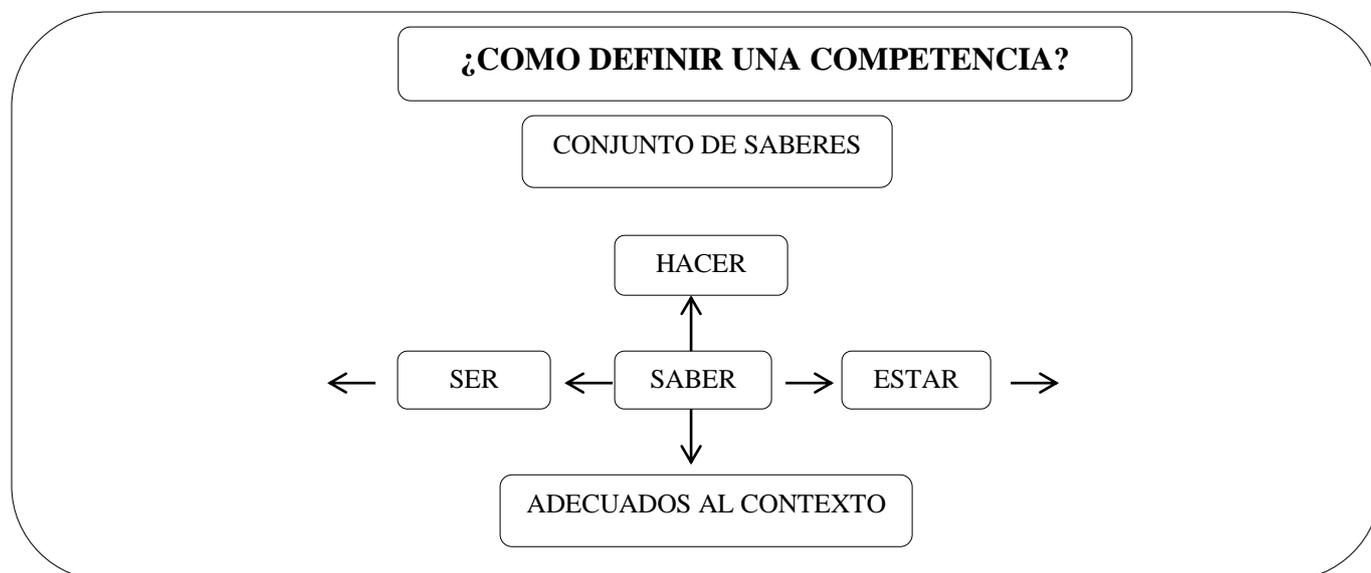
El informe de laboratorio es una de las estrategias que permiten articular la teoría y la práctica, así el estudiante reconoce la importancia del trabajo teórico en el aula y comprobándolo en el laboratorio. La Química es una ciencia que se vincula estrechamente con nuestra vida diaria es por eso que al estar en contacto con la parte experimental podemos conocer a través de ella lo que pasa en varios ámbitos de nuestra vida y además podemos comprobar fenómenos que ocurren en la naturaleza.

## **2.7 COMPETENCIAS EDUCATIVAS**

Las competencias son definidas como “Las capacidades, destrezas, valores actitudes, contenidos sistémicos y métodos o habilidades, donde el contenido y el método son medios para desarrollar capacidades y valores, tanto profesionales como educativos” (Castillo y Cabrerizo, 2010). Es así como podemos definir que una competencia es una herramienta mental cuyo elemento fundamental es cognitivo, donde el estudiante para la adquisición de competencias necesita una variedad de capacidades agrupadas como la inteligencia, la creatividad, el trabajo en equipo entre otras.

La formación basada en competencias requiere de un nuevo pensamiento, inteligencia y racionalidad donde se olvida de la parcelación y la fragmentación del conocimiento y que posea un fin multidisciplinario. Las competencias educativas poseen características tanto en el contexto, la actuación, posee idoneidad, búsqueda de soluciones para los problemas actuales y un fuerte desempeño.

Además como futuros docentes Pedagogos deben identificar cuáles son las fortalezas y dificultades de los estudiantes para así guiarlos hacia el desarrollo de competencias profesionales. Es así que en la Figura 2 se puede identificar como está definida una competencia y cuáles son sus componentes dentro del aprendizaje y le enseñanza.



**Figura 2:** Definición de Competencia  
**Fuente:** (Castillo Arredondo y Santiago Cabrerizo, 2010)  
**Elaborado Por:** Roxana Pilco

### Componentes de una competencia

- **El saber:** Es el conocimiento, contenidos, información permanente, capacitación constante, es la parte cognitiva donde se encuentran todos los conocimientos significativos que el estudiante va adquiriendo durante su formación estudiantil.
- **El saber hacer:** Es el resultado de la obtención de las habilidades, las destrezas, métodos propios de actuación y aptitudes. Este pilar fundamental se relaciona con el saber, es la forma en el que el estudiante aplica lo aprendido en clase y lo pone en práctica. Consolidando lo estudiado y comprobando el fenómeno presentado.
- **Hacer:** Liderar, Participar, Delegar, Enseñar Organizar etc. Donde los valores del estudiante juegan un papel valiosos en su enseñanza y en su vida profesional, la conciencia de sus actos y el papel tan importante que cumplen en la institución.

El desarrollo de competencias en el aprendizaje es primordial ya que en el transcurso de interaprendizaje los estudiantes van adquiriendo diferentes factores como motivación por aprender, pensamiento hipotético-deductivo, capacidad de investigar y capacidad de

análisis y síntesis, particularmente en la educación superior es necesario concebir a las competencias en el seno de la sociedad actual del conocimiento, recordemos que todos tanto docentes como estudiantes estamos en un constante aprendizaje que concibe de lo básico hacia lo complejo lo cual involucra cambios, innovaciones y diferentes transformaciones, comprometiéndose así a tener una educación de calidad y profesionales competentes.

Una de las clasificaciones más extendidas consiste en dividir las competencias en competencias básicas, competencias genéricas y competencias específicas.

### **Competencias básicas**

“Las competencias básicas son aquellas esenciales para vivir en sociedad y permite desenvolverse en cualquier ámbito laboral y profesional, son aquellas que son adquiridas en la educación primaria y secundaria, estas competencias se caracterizan por”: (Tobón, 2016).

- Constituyen la base sobre la cual se forman los demás tipos de competencias
- Posibilitan analizar, comprender y resolver problemas de la vida cotidiana.
- Constituyen un eje central en el procesamiento de la información de cualquier tipo.

Son aquellas competencias bases, o pilares que luego serán de arrolladas desde diferentes perspectivas en la educación superior y en la vida profesional.

### **Clasificación de las competencias:**

- Competencia comunicativa (Tobón, 2016).
- Competencia matemática
- Manejo de las Nuevas Tecnologías en educación
- Liderazgo
- Competencia interpretativa
- Competencia argumentativa
- Competencia propositiva (Tobón, 2016).

### **Competencias genéricas**

Son aquellas competencias encontradas en varias ocupaciones o profesiones. Este tema comienza a ser de gran importancia en la educación universitaria, la cual debe formar en

los estudiantes competencias genéricas que les permitan afrontar los continuos cambios en el quehacer profesional.

Donde establezcan competencias futuras e innovadoras que los preparen para su profesión (Tobón, 2016).

- Emprendimiento
- Gestión de recursos
- Trabajo en equipo
- Gestión de información
- Comprensión sistémica
- Resolución de problemas
- Planificación del trabajo (Tobón, 2016).

### **Competencias específicas**

Son aquellas competencias propias. Tienen un alto grado de especialización, así como procesos educativos específicos, generalmente llevados a cabo en programas técnicos, de formación para el trabajo y en educación superior.

Donde tanto el educador como en educando adquieran construyan juntos una educación basada en competencias innovadoras fundamentales.

- Competencias de análisis y síntesis
- Creatividad
- Competencias de investigación
- Correcto manejo de materiales en el laboratorio (Tobón, 2016).

## **2.8 DESARROLLO DE COMPETENCIAS EN QUÍMICA INORGÁNICA**

Las competencias se desarrollan de acuerdo a las necesidades educativas del estudiante, es por eso que actualmente en el perfil profesional de los futuros pedagogos se requiere que conjuntamente docente- estudiante desarrollen competencias genéricas y específicas. Conjuntamente con conocimientos, habilidades y actitudes los cuales sean integrados al currículo, no debemos olvidar que cada día los estudiantes se encuentran en un constante aprendizaje en cual debe ser capturado por los estudiantes mediante las mejores técnicas e instrumentos que le permitan desenvolverse en el campo profesional.

Actualmente los trabajos prácticos en varias instituciones tradicionales son vistas como un repetidor de conocimientos es más no son ni utilizados por los estudiantes, es así como

desde el punto didáctico las prácticas de laboratorio requieren superar concepciones empiristas y teóricas sobre la ciencia y así estas actividades fomenten en los estudiantes la curiosidad y deseo por aprender (Viera, Ramírez, y Fleisner, 2007).

La enseñanza de la Química tradicional se encuentra dentro del aula de clases, siendo repetidora y obsoleta, además aún se observa la gran división que existen entre ciencias y contenidos conceptuales y experimentales, donde el docente transmite conocimientos más de lo que enseña mientras que el estudiante recibe conocimiento más de lo que procesa la información.

Para la enseñanza de la Química Inorgánica se promueve un cambio en el proceso de enseñanza aprendizaje, este nuevo enfoque enfatiza que el estudiante sea el protagonista de su educación y el responsable de su proceso de aprendizaje mientras que el docente se convierte en el guía y asesor que facilita y busca las mejores estrategias para llegar a él. En el caso de la asignatura en cuestión, el trabajo experimental se considera potenciador de competencias específicas para la docencia ya que se encuentra en un entorno directo con lo aprendido en clases y en el laboratorio.

La actividad realizada en el laboratorio favorece la diversificación y globalización de las ideas de los estudiantes y su confrontación con las ideas de los demás, en un ambiente hipotético-deductivo, rico en episodios de análisis, argumentación y justificación. Se pretende crear un ambiente que facilite simultáneamente la implicación afectiva y la racionalidad científica de todos los involucrados en el ámbito educativo en la resolución de problemas reales (Viera, Ramírez, y Fleisner, 2007).

## **2.9 COMPETENCIAS A DESARROLLAR EN QUÍMICA INORGÁNICA:**

### **2.9.1 COMPETENCIAS ESPECÍFICAS**

“Las competencias específicas corresponden a todas aquellas pertenecientes al área de formación profesional de una carrera determinada. Estas competencias mantienen una estrecha relación entre los diversos conocimientos tanto habilidades, destrezas y valores con desempeños específicos en la profesión o carrera que se ha estudiado” los estudiantes a medida que van preparándose los irán adquiriendo a través de los procesos educativos (Gutiérrez J. , 2007).

Estas competencias los estudiantes las van desarrollando según su profesión como en el caso de la docencia, son aquellas que las adquirirán los futuros pedagogos en Química y Biología como explicar la estructura de los compuestos Químicos Inorgánicos, sus propiedades Físicas, Químicas, sus principales usos y su impacto económico y ambiental; para su aplicación en la vida diaria.

A continuación en la Tabla 1, se especifica las competencias que desarrollan los estudiantes de educación que al finalizar los estudios deben presentar, algunas de estas capacidades son:

<b>COMPETENCIAS ESPECÍFICAS</b>	Es aquella encargada de la teoría y metodología curricular para orientar las diferentes acciones educativas tanto en (Diseño, ejecución y evaluación). _(Tuning, 2013)
	Domina los saberes de las diferentes disciplinas y áreas de conocimientos de acuerdo de la especialidad en la que se encuentre.
	Permiten proyectar y desarrollar acciones dentro del entorno educativo en un carácter interdisciplinario.
	Desarrolla un pensamiento lógico, crítico y creativo de los educandos en la educación _(Tuning, 2013)
	Se utiliza las tecnologías de la comunicación como recursos fundamental para el proceso de enseñanza – aprendizaje.
	Permiten el desarrollo en valores, formación ciudadana y en democracia con la sociedad.
	Permite el desarrollo dentro del proceso de enseñanza aprendizaje y permite el uso crítico, en diferentes contextos.

**Tabla 1.** Competencias específicas

**Fuente:** \_(Tuning, 2013)

**Elaborado por:** Roxana Pilco

## 2.9.2 COMPETENCIAS GENÉRICAS

Las competencias genéricas son aquellas que poseen un carácter fundamental, transversal y esencial en los estudiantes ya que están presentes en la mayor parte de su vida profesional. Estas competencias se van a desarrollar en diferentes áreas complementarias de la carrera en pedagogía, y son las encargadas de formar en los estudiantes seguridad y fortaleza para

que se puedan desenvolver en el campo laboral y mediante la realización de sus prácticas puedan aplicarlas y desenvolverse así de una manera óptima.

### **Competencias instrumentales:**

- Capacidad de análisis y síntesis
- Capacidad de organizar y planificar
- Habilidades básicas de manejo de los materiales de laboratorio
- Solución de problemas (Gomez, 2017).
- Planificación
- Toma de decisiones

Cada uno de los estudiantes mediante la construcción de su conocimiento irá desarrollando diferentes competencias instrumentales las cuales serán tanto cognitivas, metodológicas, tecnológicas y lingüísticas, creando en los estudiantes un conocimiento sólido e interdisciplinario a lo largo de su vida estudiantil y lo apliquen en su vida profesional (Gomez, 2017).

### **Competencias interpersonales**

- Capacidad crítica y autocrítica
- Automotivación
- Trabajo en equipo
- Habilidades interpersonales
- Comunicación interpersonal
- Diversidad e interculturalidad

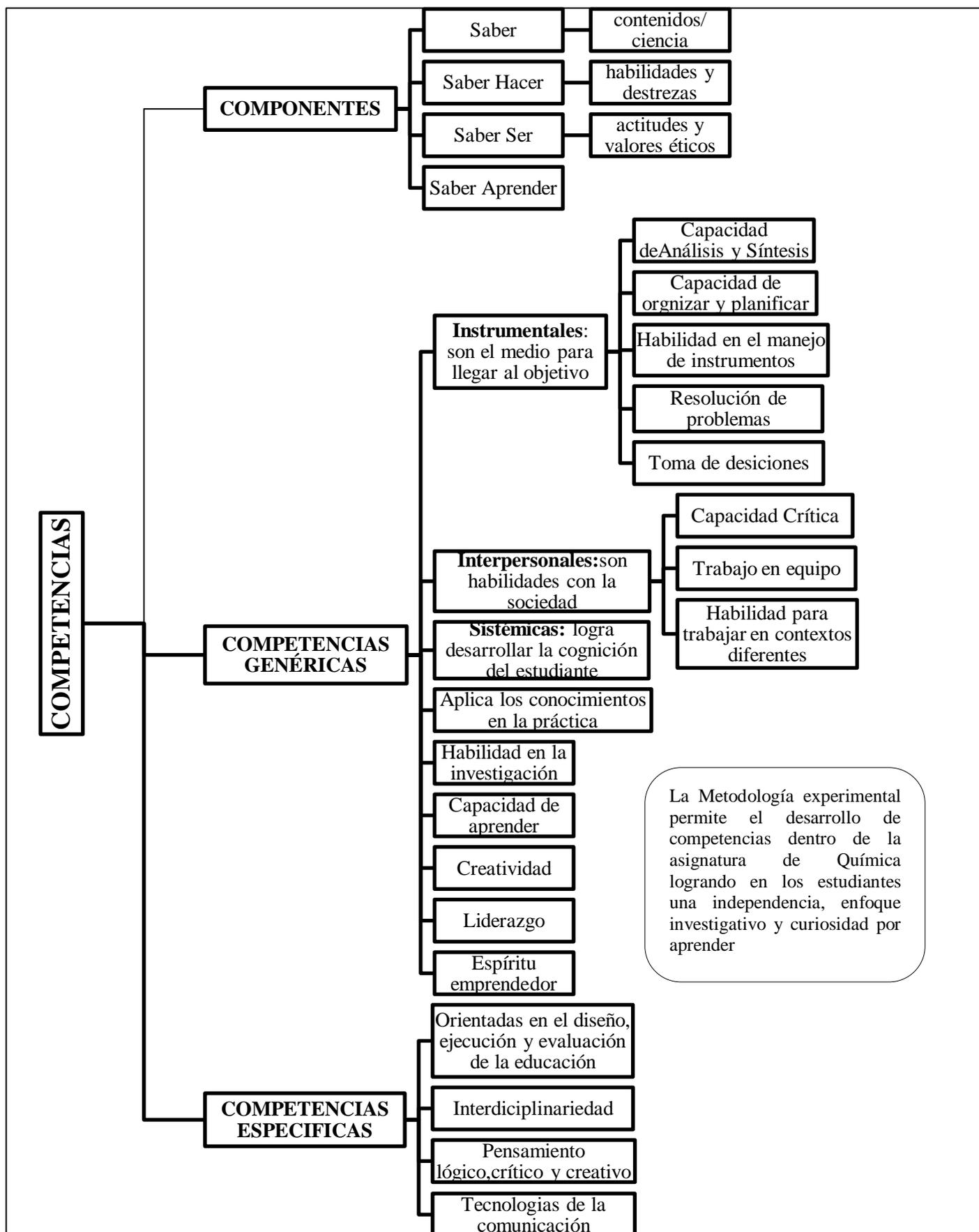
Estas competencias ayudarán a los estudiantes a aprender a trabajar en equipo y el compromiso con el trabajo, además del liderazgo y entrega para su realización y finalización (Gomez, 2017). Aporta a que las relaciones interpersonales dentro de su ámbito se fortalezcan y que recuerden que juntos los problemas que se enfrenten los podrán solucionar de una manera más eficaz. Además son estas competencias las cuales facilitan el desarrollo personal es decir la interacción social y la cooperación favoreciendo la flexibilidad en la organización del aprendizaje.

## **Competencias sistémicas**

- Capacidad de aplicar la teoría en la práctica
- Habilidades de investigación (Gomez, 2017).
- Capacidad de aprender
- Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad)
- Habilidad para trabajar en forma autónoma
- Reconocer procesos químicos y bioquímico en la vida diaria.
- Relacionar la Química con otras disciplinas (Gomez, 2017).

Las competencias sistémicas son aquellas que hacen referencia a la integración de las capacidades cognoscitivas, destrezas prácticas y habilidades autónomas, las cuales le permitirán desenvolverse de una manera correcta en su profesión. También estas competencias están integradas por las competencias instrumentales con las interpersonales, construyendo escenarios innovadores basados en una comprensión holísticas de la realidad. En la actualidad el desarrollo por competencias a través de la metodología experimental está contribuyendo a poder transformar el objeto de estudio de la educación (enseñanza – aprendizaje), logrando integrar los saberes, y la aplicación de los mismo en la vida diaria de forma precisa y óptima en un contexto determinado como es en la vida profesional como futuros docentes Pedagogos.

### **2.10 ESQUEMATIZACIÓN DE COMPETENCIAS DESDARROLLADAS EN QUÍMICAS INORGÁNICA**



**Ilustración 1:** Esquematación de las competencias en Química  
**Fuente:** (Tuning, 2013) **Elaborado por:** Roxana Pilco

**RELACIÓN ENTRE COMPETENCIAS BÁSICAS Y COMPETENCIAS PROFESIONALES**

	<b>COMPETENCIAS BÁSICAS</b>	<b>COMPETENCIAS GENÉRICAS</b>	<b>COMPETENCIAS PROFESIONALES O ESPECÍFICAS</b>
<b>CONCEPTO</b>	Conocimientos y capacidades relevantes a lo largo de la vida	Conocimientos y capacidades que permiten avanzar en otros aprendizajes	Conocimientos y capacidades que permiten el ejercicio de una actividad profesional
<b>PARA SER ADQUIRIDAS POR</b>	Todos los ciudadanos. (Castillo & Cabrerizo, 2010)	Los que han adquirido las competencias básicas	Los profesionales de una determinada profesión
<b>CARACTERÍSTICAS</b>	Necesarias para la vida y para seguir aprendiendo	Aplicables a otras situaciones de aprendizaje	Disciplinares, académicas y profesionales. (Castillo & Cabrerizo, 2010)
<b>SABER: Contenidos</b>	Contenidos mínimos e imprescindibles	Generales y necesarios para proseguir estudios de niveles superiores	Aprendizajes necesarios para desarrollar la actividad profesional
<b>SABER HACER: Habilidades</b>	Adquisición	Aplicación y transferencia	Adquisición, mantenimiento y mejora
<b>SABER SER: actitudes y valores</b>	Adquisición de «estilos de hacer»	Actitudes personales de enfoque sistémico	Respeto a normas y reglas laborales
<b>SABER APRENDER: estrategias de aprendizaje</b>	Adquisición de estrategias de aprendizaje. «Aprender a aprender»	Transversales y transferibles. (Castillo & Cabrerizo, 2010)	Aprendizaje a lo largo de la vida: Formación continua
	<b>HOMOLOGABLES A NIVELES DE CUALIFICACIÓN PROFESIONAL:</b> Conjunto de competencias que pueden ser adquiridas mediante formación o experiencia laboral		
	<b>PROFESIONALIDAD</b>		

**Ilustración 2.** Competencias características  
**Fuente:** (Castillo & Cabrerizo, 2010)

## **CAPÍTULO III.**

### **3. MARCO METODOLÓGICO**

#### **3.1 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN**

##### **3.1.1 No experimental**

El diseño de la investigación propuesto fue no experimental por motivo que no se elaboró ningún instrumento pedagógico y no se manipuló las variables y fenómenos observados en el contexto, además que se analizó la importancia de las competencias dentro del aprendizaje de Química.

#### **3.2 TIPO DE INVESTIGACIÓN**

##### **3.2.1 De campo**

El tipo de investigación de campo es aquella que proporciona información exacta y precisa del lugar de los hechos en donde se realiza la presente investigación, los datos fueron recolectados mediante la aplicación de una encuesta a los estudiantes de segundo semestre de la carrera de Pedagogía, en Química y Biología.

##### **3.2.2 Bibliográfica**

La investigación es bibliográfica puesto que se realizó una recolección de información de diferentes fuentes bibliográficas tanto en libros como artículos, recolectando, seleccionando y analizando la información, lo cual me ha permitido tener más conocimiento de la investigación.

### **3.3 NIVEL DE LA INVESTIGACIÓN**

#### **3.3.1 Descriptiva**

Porque permite ir describiendo y analizando paso a paso sobre el problema de investigación y sus posibles soluciones, lo cual permite tener una visión más amplia y así es posible la aplicabilidad en el proceso de interaprendizaje en Química.

### **3.4 MÉTODO**

#### **3.4.1 Método de análisis – síntesis**

El método de análisis – síntesis se utilizó en la construcción del marco teórico, el cual permitió tener una visión general del problema y ayuda a la recolección de información relevante para aplicar los mejores procedimientos en busca de alcanzar los objetivos propuestos.

### **3.5 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS**

#### **3.5.1 Técnica:**

**Encuesta:** La encuesta será aplicada a los estudiantes de segundo semestre de la carrera en Pedagogía en Química y Biología con el propósito de obtener información acerca de la utilización de la metodología experimental para el desarrollo de competencias en Química Inorgánica.

#### **3.5.2 Instrumento:**

**Cuestionario:** Este instrumento utilizado para la investigación es un cuestionario previamente diseñado con preguntas claras, precisas y concretas las cuales facilitarán información relevante para la investigación, con el fin de indagar en los conocimientos en relación con la adquisición de competencias a través de la metodología experimental en Química.

### 3.6 POBLACIÓN

La población o universo de estudio constituye los siguientes actores que forman parte del problema que fueron:

**Tabla 2:** Población objeto de la investigación

PARTICIPANTES	Muestreo		TOTAL	%
	HOMBRES	MUJERES		
Alumnos de Segundo Semestre	7	6	13	100
<b>TOTAL</b>	7	6	13	100

**Fuente:** Secretaria de la Facultad de Ciencias de la Educación - Universidad Nacional de Chimborazo

**Elaborado por:** Roxana Pilco

### 3.7 TÉCNICAS PARA PROCESAMIENTO E INTERPRETACIÓN DE DATOS

El tipo de análisis de datos es cualitativo y se siguió los siguientes pasos:

- Revisión crítica de la información expresada en la encuesta, la cual nos permitió tener una visión más exacta del problema.
- Tabulación y organización de resultados a través de la elaboración y presentación de tablas y gráficos estadísticos en el programa de Excel 2010 que reflejen los resultados.
- Manejo de la información para establecer conclusiones y recomendaciones

## CAPÍTULO IV.

### 4. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

#### ENCUESTA REALIZADA A LOS ESTUDIANTES DE SEGUNDO SEMESTRE DE LA CARRERA EN PEDAGOGÍA EN QUÍMICA Y BIOLOGÍA.

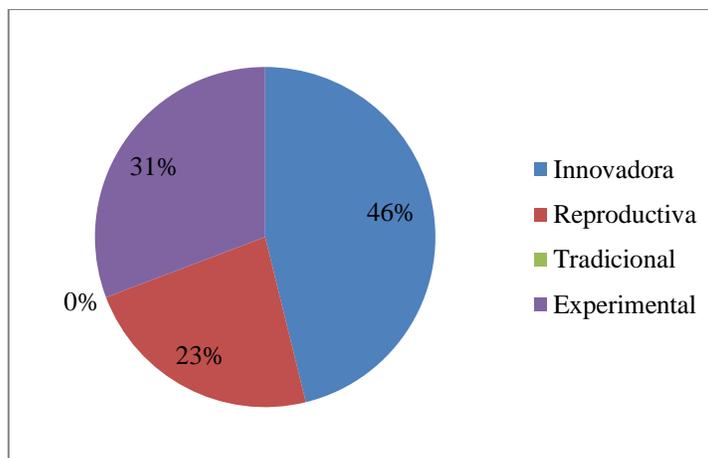
**Pregunta 1. ¿Cuál es la metodología que usted considera que el docente de Química Inorgánica utiliza para la realización de sus clases?**

**Tabla 3:** Metodología empleada por el docente de Química Inorgánica I

OPCIONES	ESTUDIANTES	PORCENTAJES
Innovadora	6	46%
Reproductiva	3	23%
Tradicional	0	0%
Experimental	4	31%
<b>TOTAL</b>	<b>13</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Encuesta dirigida a los estudiantes de Segundo Semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales: Química y Biología

**Elaborado por:** Roxana Pilco



**Figura 3:** Metodología empleada por el docente de Química Inorgánica I

**Fuente:** Tabla 3.

**Elaborado por:** Roxana Pilco

#### **Análisis**

Una vez aplicada la encuesta correspondiente a los estudiantes de Segundo Semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales: Química y Biología manifiestan que la metodología que utiliza el docente de Química Inorgánica para la realización de sus clases es

en un 46% innovadora, en un 31% experimental, en un 23% reproductiva y un 0% tradicional.

### **Interpretación**

Una vez analizado los resultados se puede evidenciar que el docente de Química Inorgánica utiliza varias metodologías para el desarrollo de sus clases, además depende del tema de clase y el modo y estilo de aprendizaje que los estudiantes posean, ya que es evidente que para un aprendizaje dinámico, activo y sólido se debe utilizar metodologías innovadoras que hagan que los estudiantes se cautiven de la materia impartida.

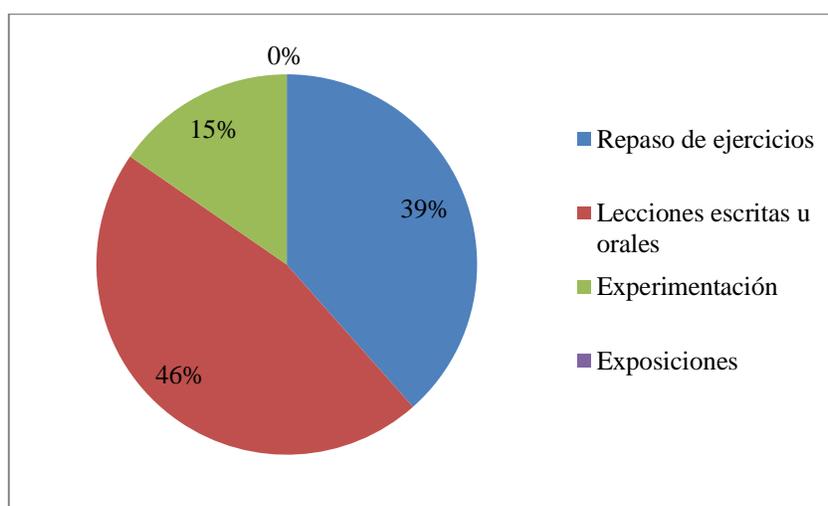
**Pregunta 2. ¿El docente de Química Inorgánica para la consolidación de conocimientos que estrategia utiliza?**

**Tabla 4:** Estrategias utilizadas en Química Inorgánica

<b>OPCIONES</b>	<b>ESTUDIANTES</b>	<b>PORCENTAJES</b>
Repaso de ejercicios	5	39%
Lecciones escritas u orales	6	46%
Experimentación	2	15%
Exposiciones	0	0%
<b>TOTAL</b>	<b>13</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Encuesta dirigida a los estudiantes de Segundo Semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales: Química y Biología

**Elaborado por:** Roxana Pilco



**Figura 4:** Estrategias utilizadas en Química Inorgánica

**Fuente:** Tabla 4

**Elaborado por:** Roxana Pilco

### **Análisis**

Una vez aplicada la encuesta correspondiente a los estudiantes de Segundo Semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales: Química y Biología manifiestan que el docente de Química Inorgánica para la consolidación de conocimientos utiliza estrategias en un 46% lecciones escritas u orales, 39% repaso de ejercicios, 15% la experimentación y un 0% exposiciones.

## **Interpretación**

Una vez analizado los resultados se puede evidenciar que el docente de Química utiliza diferentes estrategias metodológicas para el desarrollo de la clase como: lecciones, repaso de ejercicios, experimentación y exposiciones los cuales permite a los estudiantes tener un aprendizaje significativo, profundo con una mejor comprensión de la Química y sus componente, además de motivarlos por la asignatura.

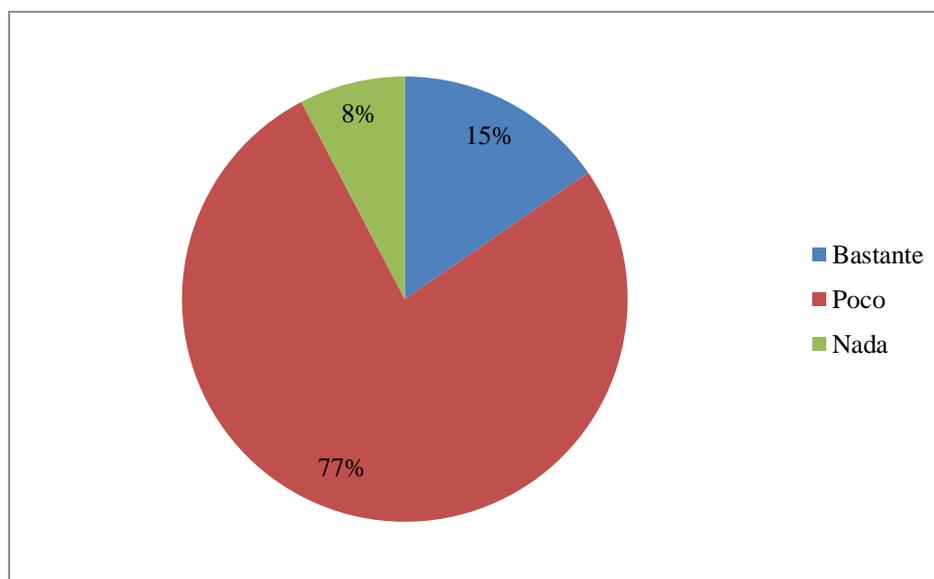
### Pregunta 3. ¿Conoce usted acerca de la Metodología Experimental?

**Tabla 5:** Metodología Experimental

OPCIONES	ESTUDIANTES	PORCENTAJES
Bastante	2	15%
Poco	10	77%
Nada	1	8%
<b>TOTAL</b>	<b>13</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Encuesta dirigida a los estudiantes de Segundo Semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales: Química y Biología

**Elaborado por:** Roxana Pilco



**Figura 5:** Metodología Experimental

**Fuente:** Tabla 5

**Elaborado por:** Roxana Pilco

### Análisis

Una vez aplicada la encuesta manifiestan un 77% de los estudiantes conocen bastante acerca de la metodología experimental, un 15% conocen poco acerca de lo que es la metodología experimental y un 8% desconoce sobre la metodología experimental pero que estarían interesados de conocer.

## **Interpretación**

De acuerdo con el análisis de los resultados se evidencia que los estudiantes no conocen profundamente la metodología experimental pero que les gustaría saber cómo es su aplicación en la asignatura de Química Inorgánica, lo cual es importante para lograr adquirir conocimientos de una manera dinámica y eficiente conjuntamente con la vinculación de la teórica con la práctica dentro del laboratorio.

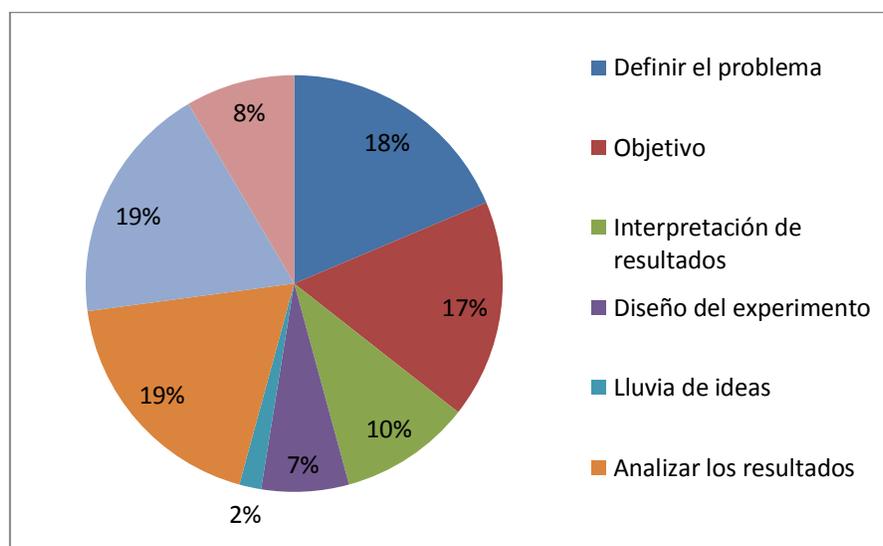
**Pregunta 4. Marque con una X los pasos del método experimental.**

**Tabla 6:** Pasos del Método Experimental.

OPCIONES	ESTUDIANTES	PASOS	PORCENTAJES
Definir el problema	11	X	18%
Objetivo	10		17%
Interpretación de resultados	6	X	10%
Diseño del experimento	4		7%
Lluvia de ideas	1		2%
Analizar los resultados	11		19%
Obtener conclusiones	11	X	19%
Hipótesis	5	X	8%
<b>Totales.</b>			<b>100%</b>

**Fuente:** Encuesta dirigida a los estudiantes de Segundo Semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales: Química y Biología.

**Elaborado por:** Roxana Pilco



**Figura 6:** Pasos del Método Experimental

**Fuente:** Tabla 6

**Elaborado por:** Roxana Pilco

**Análisis**

Una vez aplicada la encuesta correspondiente a los estudiantes de Segundo semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales: Química y Biología manifiestan que un gran porcentaje desconocen cuáles son los pasos correctos para la aplicación de la

metodología experimental, y solo mencionan algunos de ellos como se muestra a en el gráfico y tabla anterior, evidenciando del desconocimiento del mismo.

### **Interpretación**

De acuerdo con el análisis de los resultados se evidencia que los estudiantes, desconocen los pasos de la metodología experimental y su aplicación en la Química, además se debe realzar el papel que cumple esta metodología en la formación del futuro profesional en Pedagogía de Química y Biología, la cual le permite vincular lo aprendido en clase mediante la experimentación, consolidando el conocimiento de los estudiantes en Química.

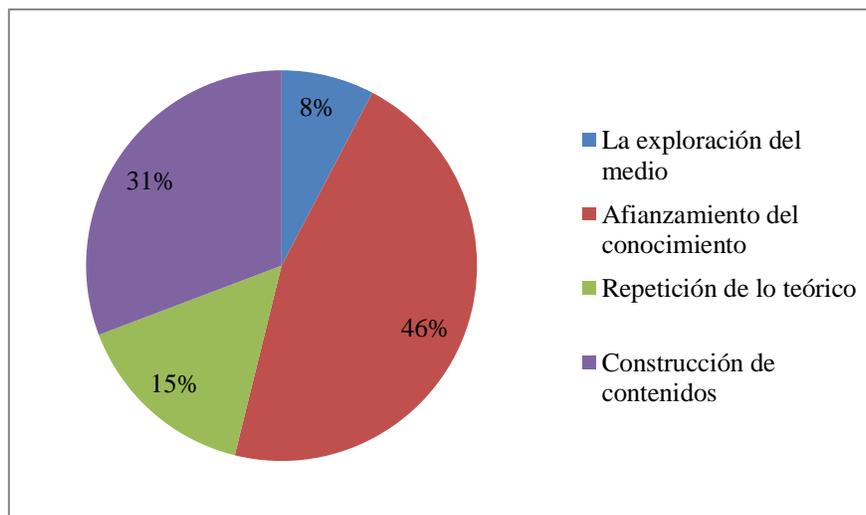
**Pregunta 5. Usted considera que el laboratorio como estrategia de aprendizaje, desarrolla en los estudiantes habilidades motoras y cognitivas como:**

**Tabla 7:** Estrategia de aprendizaje para el desarrollo de habilidades motoras y cognitivas como:

OPCIONES	ESTUDIANTES	PORCENTAJES
La exploración del medio	1	8%
Afianzamiento del conocimiento	6	46%
Repetición de lo teórico	2	15%
Construcción de contenidos	4	31%
<b>TOTAL</b>	<b>13</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Encuesta dirigida a los estudiantes de Segundo Semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales: Química y Biología

**Elaborado por:** Roxana Pilco



**Figura 7:** Estrategia de aprendizaje para el desarrollo de habilidades motoras y cognitivas como:

**Fuente:** Tabla 7.

**Elaborado por:** Roxana Pilco

### **Análisis**

Una vez aplicada la encuesta correspondiente a los estudiantes de Segundo semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales: Química y Biología consideran que el laboratorio como estrategia de aprendizaje, desarrolla en los estudiantes habilidades motoras y cognitivas como: afianzamiento del conocimiento teórico – práctico en un 46%, ayuda a la construcción de contenidos en un 31%, un 15% considera que es la repetición de lo teórico y un 8% considera que le ayuda a la exploración del medio.

## **Interpretación**

De acuerdo con el análisis de los resultados se evidencia que los estudiantes al estar en contacto con el laboratorio pueden desarrollar varias estrategias, habilidades y competencias que les permita construir su conocimiento e interactúen con el entorno en el que se encuentran conjuntamente con manejo de materiales y equipos de laboratorio de una manera correcta.

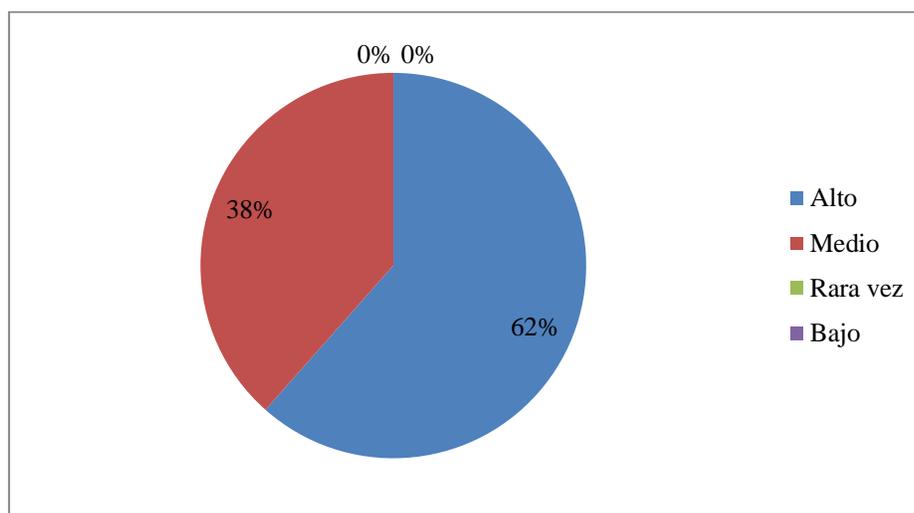
**Pregunta 6. ¿Considera que los contenidos que se presentan en el sílabo de Química Inorgánica I facilitan que el docente profundice, experimente y colabore para la construcción de conocimiento?**

**Tabla 8:** El contenido del sílabo de Química Inorgánica facilita que profundice, experimente y colabore para la construcción de conocimiento

OPCIONES	ESTUDIANTES	PORCENTAJES
Alto	8	62%
Medio	5	18%
Rara vez	0	0%
Bajo	0	0%
<b>TOTAL</b>	<b>13</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Encuesta dirigida a los estudiantes de Segundo Semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales: Química y Biología

**Elaborado por:** Roxana Pilco



**Figura 8:** El contenido del sílabo de Química Inorgánica I facilita que profundice, experimente y colabore para la construcción de conocimiento

**Fuente:** Tabla 8

**Elaborado por:** Roxana Pilco

### Análisis

Una vez aplicada la encuesta correspondiente a los estudiantes de Segundo Semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales: Química y Biología consideran que los contenidos que se presentan en el sílabo de Química Inorgánica facilitan que el docente profundice, experimente y colabore para la construcción de conocimiento en un nivel alto un 62%, mientras que un 38% considera en un nivel medio y 0% considera rara vez y bajo.

## **Interpretación**

De acuerdo con el análisis de los resultados se evidencia que los estudiantes consideran que los contenidos que se presentan en el sílabo de Química Inorgánica facilitan que el docente profundice, experimente y colabore para la construcción de conocimiento ya que propicia el desarrollo de competencias específicas de la carrera, esenciales para su desenvolvimiento en el campo laboral.

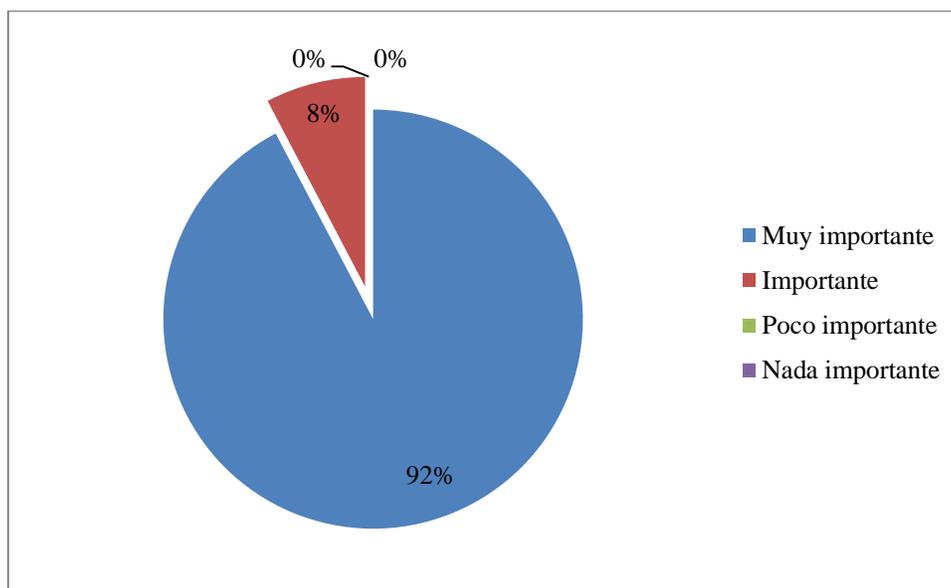
**Pregunta 7. Considera que para el desarrollo de Competencias en Química Inorgánica es importante la Metodología Experimental.**

**Tabla 9:** Importancia de la Metodología Experimental para el desarrollo de competencias

<b>OPCIONES</b>	<b>ESTUDIANTES</b>	<b>PORCENTAJES</b>
Muy importante	12	92%
Importante	1	8%
Poco importante	0	0%
Nada importante	0	0%
<b>TOTAL</b>	<b>13</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Encuesta dirigida a los estudiantes de Segundo Semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales: Química y Biología

**Elaborado por:** Roxana Pilco



**Figura 9:** Importancia de la metodología experimental para el desarrollo de competencias

**Fuente:** Tabla 9.

**Elaborado por:** Roxana Pilco

### **Análisis**

Una vez aplicada la encuesta correspondiente a los estudiantes de Segundo Semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales: Química y Biología consideran para el Desarrollo de Competencias en Química Inorgánica es importante la Metodología Experimental en un 92% , en un 8% consideran importante y ninguno consideran poco y nada importante el desarrollo de competencias en Química Inorgánica.

## **Interpretación**

De acuerdo con el análisis de los resultados se evidencia que los estudiantes consideran que para el desarrollo de competencias en Química Inorgánica es esencial la Metodología Experimental ya que es vivencial e interdisciplinaria les permite observar a el mundo con una mirada científica y los hace reflexionar acerca de lo que ocurre a su alrededor para así poder enfrentarse a los problemas prácticos de la vida cotidiana.

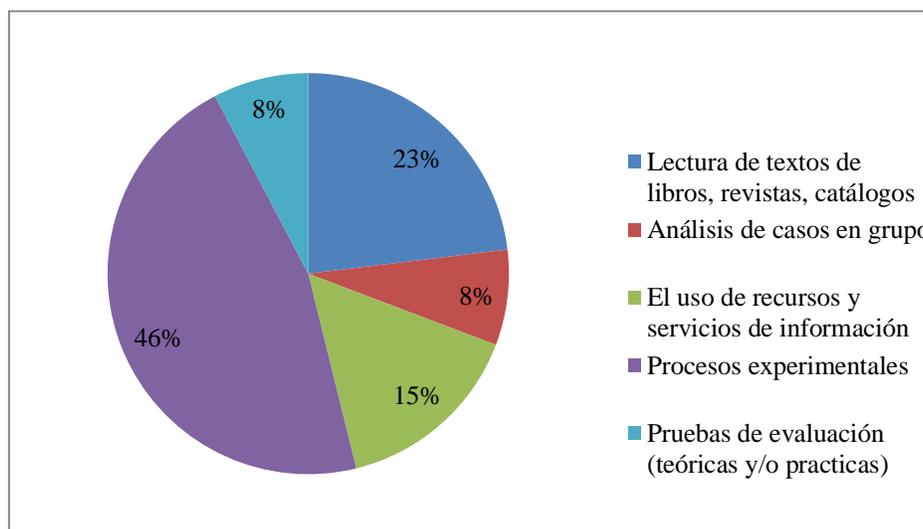
**Pregunta 8. Indique que actividades significativas se deberían realizar en Química para poder adquirir competencias para los futuros docentes en Pedagogía.**

**Tabla 10:** Actividades significativas en Química para adquirir competencias

OPCIONES	ESTUDIANTES	PORCENTAJES
Lectura de textos de libros, revistas, catálogos	3	23%
Análisis de casos en grupo	1	8%
El uso de recursos y servicios de información	2	15%
Procesos experimentales	6	46%
Pruebas de evaluación (teóricas y/o practicas)	1	8%
<b>TOTAL</b>	<b>13</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Encuesta dirigida a los estudiantes de Segundo Semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales: Química y Biología

**Elaborado por:** Roxana Pilco



**Figura 10:** Actividades significativas en Química para adquirir competencias

**Fuente:** Tabla 10

**Elaborado por:** Roxana Pilco

### Análisis

Consideran que existen diferentes actividades significativas en Química, para poder adquirir competencias para los futuros docentes en Pedagogía así el 46% en procesos experimentales, un 23% lectura de textos, libros, catálogos y revistas, un 15% considera el uso de recursos y servicios de información, un 8% la realización de análisis de casos o problemas y un 8% pruebas de evaluación (teóricas y/o prácticas).

## **Interpretación**

De acuerdo con el análisis de los resultados se evidencia que los estudiantes consideran que para el desarrollo de competencias el estudiante debe realizar distintas actividades entre ellas el trabajo en el laboratorio, la investigación, estudio de casos o problemas actuales, lectura y evaluaciones (teóricas y/o prácticas) que permitirán consolidar los logros de aprendizaje, la interdisciplinariedad en la adquisición de conocimientos y logrando destrezas y actitudes para su futura profesión que es la docencia.

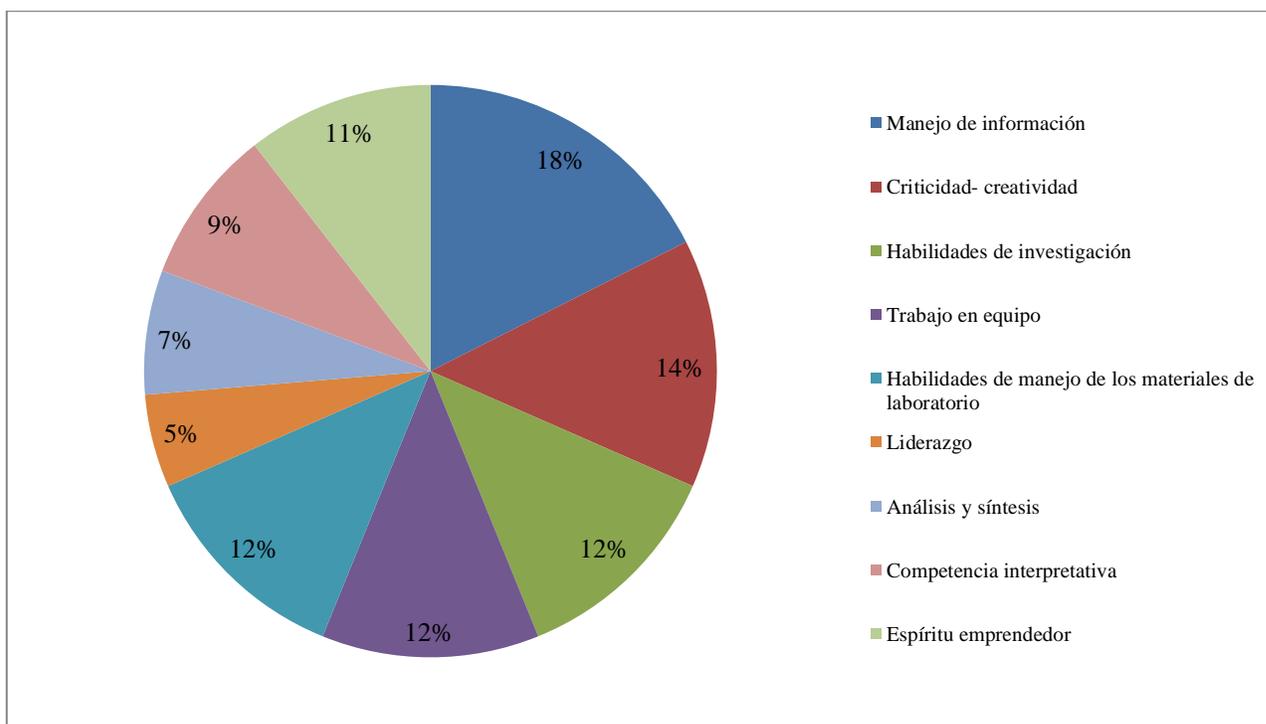
**Pregunta 9. ¿Qué tipo de competencias considera necesarias para el desarrollo de un aprendizaje óptimo en Química Inorgánica?**

**Tabla 11:** Tipo de competencias para un aprendizaje óptimo en Química Inorgánica

<b>OPCIONES</b>	<b>ESTUDIANTES</b>	<b>PORCENTAJE</b>
Manejo de información	10	18%
Criticidad- creatividad	8	14%
Habilidades de investigación	7	12%
Trabajo en equipo	7	12%
Habilidades de manejo de los materiales de laboratorio	7	12%
Liderazgo	3	5%
Análisis y síntesis	4	7%
Competencia interpretativa	5	9%
Espíritu emprendedor	6	11%
<b>TOTAL</b>		<b>100%</b>

**Fuente:** Encuesta dirigida a los estudiantes de Segundo Semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales: Química y Biología

**Elaborado por:** Roxana Pilco



**Figura 11:** Tipo de competencias para un aprendizaje óptimo en Química Inorgánica

**Fuente:** Tabla 11

**Elaborado por:** Roxana Pilco

## **Análisis**

Una vez aplicada la encuesta correspondiente a los estudiantes estos consideran diferentes competencias necesarias para el desarrollo de un aprendizaje óptimo en Química Inorgánica como: en un 18% manejo de información, un 14% criticidad – creatividad, un 12% habilidades en investigación, trabajo en equipo, habilidades de manejo de los materiales de laboratorio, un 11% en espíritu emprendedor, un 9% competencias interpretativas, 7% análisis y síntesis, un 5% liderazgo.

## **Interpretación**

De acuerdo con el análisis de los resultados se evidencia que los estudiantes consideran las competencias son necesarias para su aprendizaje y entre ellas está el manejo de información, criticidad – creatividad, habilidades en investigación, trabajo en equipo, habilidades de manejo de los materiales de laboratorio, en espíritu emprendedor, competencias interpretativas, análisis y síntesis, liderazgo siendo indispensable para su posterior desarrollo profesional.

**Pregunta 10. ¿Qué grado de importancia asignaría a las competencias genéricas que se desarrollan en Química Inorgánica?**

**Tabla 12:** Importancia a las competencias genéricas que se desarrollan en Química Inorgánica

Competencias	4) Muy importante	3) Importante	(2) Poco importante	(1) Nada importante
Análisis y síntesis para la resolución de problemas	13			
Trabajo en equipo	11		2	
Razonamiento crítico	8	5		
Espíritu emprendedor e innovación	7	6		
Capacidad de generar nuevas ideas	10	3		
Capacidad de análisis y síntesis	9	1	3	
Habilidades de manejo de los materiales de laboratorio	13			

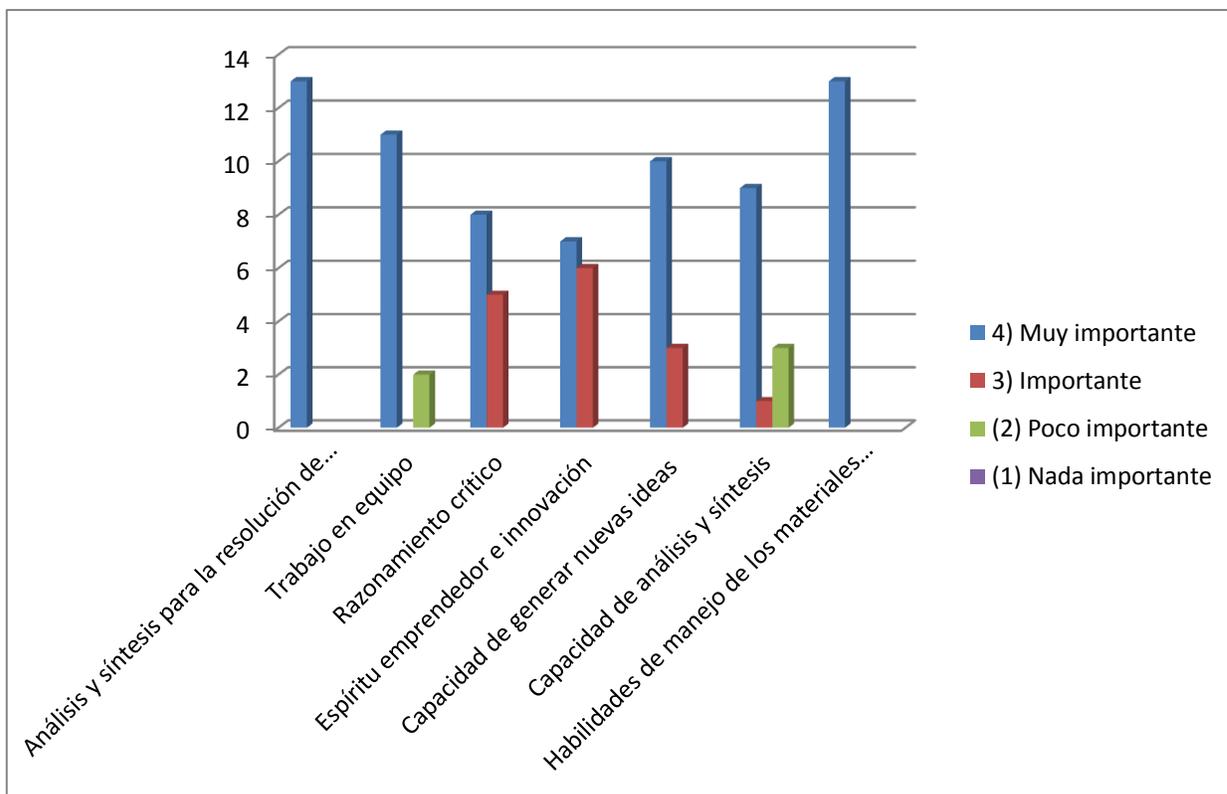
**Fuente:** Encuesta dirigida a los estudiantes de Segundo Semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales: Química y Biología

**Elaborado por:** Roxana Pilco

Competencias	4) Muy importante	3) Importante	(2) Poco importante	(1) Nada importante
Análisis y síntesis para la resolución de problemas	100%			
Trabajo en equipo	84.62%		15.38%	
Razonamiento crítico	61.54%	38.46%		
Espíritu emprendedor e innovación	53.85%	46.15%		
Capacidad de generar nuevas ideas	76.92%	23.08%		
Capacidad de análisis y síntesis	69.23%	7.69%	23.08%	
Habilidades de manejo de los materiales de laboratorio	100%			

**Fuente:** Encuesta dirigida a los estudiantes de Segundo Semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales: Química y Biología

**Elaborado por:** Roxana Pilco



**Figura 12:** Importancia a las competencias genéricas que se desarrollan en Química Inorgánica

**Fuente:** Tabla 12

**Elaborado por:** Roxana Pilco

### Análisis

Una vez aplicada la encuesta correspondiente a los estudiantes de Segundo Semestre ellos consideran que análisis - síntesis para la resolución de problema y habilidades de manejo de los materiales de laboratorio es una competencia muy importante en un 100%, Trabajo en equipo en un 84.62% considera muy importante esta competencia y en un 15.38% poco importante, Razonamiento crítico en un 61.54% considera muy importante, mientras que el 38.46% considera importante, Espíritu emprendedor e innovación en un 53.85% consideran muy importante mientras que en un 46.15% importante, Capacidad de generar nuevas ideas 76.92% mientras que en un 23.08% importante, Capacidad de análisis y síntesis 69.23% es muy importante, en un 7.69% importante y en un 23.08% consideran poco importante.

## **Interpretación**

De acuerdo con el análisis de los resultados se evidencia que los estudiantes consideran que en la asignatura de Química Inorgánica es esencial la adquisición de competencias especialmente genéricas las cuales ayudan a desarrollarse de mejor manera en el aprendizaje y en su aplicabilidad dentro del laboratorio, las cuales algunas poseen mayor relevancia dentro del mismo, y aquellas que son adquiridas a medida que las clases sean analizadas.

## 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 5.1 CONCLUSIONES

- Las competencias desarrolladas en Química Inorgánica principalmente son genéricas y específicas las cuales son aquellas que establecen una interrelación entre la ciencia, tecnología y sociedad. Entre ellas tenemos aquellas competencias interdisciplinarias con contenidos de la Química como: la capacidad de análisis y síntesis, habilidades en el manejo de materiales de laboratorio, capacidad de investigación, liderazgo entre otras. Siendo estas competencias aquellas que promueven la innovación y proponen soluciones a los fenómenos propuestos en el aula de clases a través del uso de herramientas interactivas como el laboratorio.
- La construcción de competencias a través de la metodología experimental es esencial en el proceso didáctico ya que el estudiante a través de un conjunto de estrategias logra desarrollar habilidades de investigación, y actitudes positivas ante la ciencia. La metodología experimental se encuentra constituida por un conjunto de pasos la cual al relacionarlos con las competencias se obtiene mejores resultados por parte de los estudiantes al momento de estar en contacto con los fenómenos o problemas de la sociedad.
- Al ser analizada la metodología experimental para el desarrollo de competencias en Química Inorgánica se identificó que se encuentra basada en elementos como el aprendizaje constructivista, colaborativo y auto-dirigido. La parte experimental aproxima al estudiante a la verificación y consolidación del conocimiento gracias a la interacción entre la teoría y la práctica y promueve un ambiente motivador y propicio para un aprendizaje sólido, posibilitando la comprobación de principios, fenómenos y leyes de la Química que cotidianamente no se puede percibir o comprobar.

## 5.2 RECOMENDACIONES

- Es importante que los estudiantes reciban más información acerca de las competencias educativas y su incidencia en el perfil profesional esencialmente en la asignatura de Química Inorgánica, porque permite comprender y resolver los problemas actuales de la sociedad.
- Los estudiantes necesitan conocer cuáles son los pasos correctos para la aplicación de la Metodología Experimental ya que a través de ella los estudiantes desarrollan competencias educativas importantes para el desenvolvimiento óptimo en el campo laboral.
- El docente debe analizar la metodología experimental y buscar varias estrategias didácticas para el desarrollo de las clases de Química, por motivo de que esta metodología innovadora permite al estudiante tener una visión más amplia sobre la construcción de su conocimiento.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Carrera Hernández, C., & Marín Uribe, R. (07 de Marzo de 2011). Modelo pedagógico para el desarrollo de competencias en educación superior. Recuperado el 10 de Octubre de 2010, de <http://www.redalyc.org/html/447/44718060003/>
- Buitrago, F. E. (2013). Las prácticas de laboratorio como estrategia didáctica. Obtenido de <http://bibliotecadigital.univalle.edu.co/bitstream/10893/6772/1/CD-0395428.pdf>
- Caamaño, A. (2003). Los trabajos practicos en Ciencias . Barcelona : GRAÓ.
- Castillo Arredondo y Santiago Cabrerizo, J. D. (2010). Evaluación educativa de aprendizajes y competencias. Madrid: PEARSON EDUCACIÓN, S.A. Obtenido de Evaluación educativa:[http://www.col.luz.edu.ve/images/stories/descargas/curriculo/evaluac3b3n\\_educativa\\_de\\_aprendizajes\\_y\\_competencias.pdf](http://www.col.luz.edu.ve/images/stories/descargas/curriculo/evaluac3b3n_educativa_de_aprendizajes_y_competencias.pdf)
- Castillo, S., & Cabrerizo, J. (2010). Evaluación educativa de aprendizajes y competencias. Madrid: Pearson Educación.
- Cevallos, M. C. (2014). Unidad de planificación académica. Obtenido de Unidad de planificación académica:<http://www.unach.edu.ec/reglamentos/images/pdf/modeloeducativoypedagogicodelaunach2014.pdf>
- Díaz, M. d. (2006). Modalidades de enseñanza centradas en el desarrollo de competencias. Oviedo (Asturias): Ediciones Universidad de Oviedo.
- Forteza, M. (2009). Metodologías didácticas para la enseñanza/aprendizaje de competencias. Castellón: CEFIRE.
- Gomez, M. J. (2017). Competencias y objetivos. Obtenido de Competencias y objetivos: <https://cvnet.cpd.ua.es/GuiaDocente/GuiaDocente/Index?wcodest=C053&wcodasi=26021&wlengua=es&scaca=2017-18>
- Gutiérrez, C. (2005). Introduccion a la Metodologia Experimental. Obtenido de [https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=cq3qioykDggC&oi=fnd&pg=PA5&dq=metodolog%C3%ADa+experimental&ots=o\\_WZiIdxba&sig=ibG19IjPvd9aTH21WAeSoh-7DvA#v=onepage&q&f=false](https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=cq3qioykDggC&oi=fnd&pg=PA5&dq=metodolog%C3%ADa+experimental&ots=o_WZiIdxba&sig=ibG19IjPvd9aTH21WAeSoh-7DvA#v=onepage&q&f=false)

- Gutiérrez, J. (2007). *Diseño Curricular Basado en Competencias*. España: Ediciones ALTAZOR.
- López Rúa, A. M., & Tamayo Alzate, Ó. E. (2012). Las prácticas de laboratorio en la enseñanza de las Ciencias Naturales. *Manizales: Revista Latinoamericana de Estudios*.
- Méndez, Á. (8 de Junio de 2010). *Química experimental*. Obtenido de *Química experimental*: <https://quimica.laguaia2000.com/general/quimica-experimental>
- Millán, G. H. (2 de febrero de 2012). *Enseñanza experimental. ¿Cómo y para qué?1*. Obtenido de *Enseñanza experimental. ¿Cómo y para qué?1*: <http://www.scielo.org.mx/pdf/eq/v23s1/v23s1a1.pdf>
- Murillo, J. (2011). *Métodos de investigación de enfoque experimental*. Obtenido de <http://www.postgradoune.edu.pe/pdf/documentos-academicos/ciencias-de-la-educacion/10.pdf>
- Nebrija, G. C. (Junio de 2016). *Metodología de enseñanza y para el aprendizaje*. Obtenido de <https://www.nebrija.com/nebrija-global-campus/pdf/metodologia-GCN.pdf>
- Tobón, S. (2016). *Formación Basada en Competencias*. Madrid: Universidad Complutense. Obtenido de *Formación Basada en Competencias*: <https://www.uv.mx/psicologia/files/2015/07/Tobon-S.-Formacion-basada-en-competencias.pdf>
- Usuga, P. A. (2015). *Las prácticas de laboratorio como una estrategia didáctica alternativa para desarrollar las competencias básicas en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Química*. Obtenido de <http://www.bdigital.unal.edu.co/49497/1/43905291.2015.pdf>
- Viera, L., Ramírez, S., & Fleisner, A. (Octubre de 2007). *El laboratorio en Química inorgánica: una propuesta para la promoción de competencias científico-tecnológicas*. Obtenido de *El laboratorio en Química inorgánica: una propuesta para la promoción de competencias científico-tecnológicas*: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0187893X17300484>

## ANEXOS



Encuesta realizada a los estudiantes de segundo semestre de la carrera Pedagogía de las Ciencias Experimentales: Química y Biología, el día 09 de Enero del 2019 en las intalaciones de la Universidad Nacional de Chimborazo – Dolorosa



## ENCUESTA DIRIGIDA A LOS ESTUDIANTES DE SEGUNDO SEMESTRE DE LA CARRERA DE PEDAGOGÍA EN QUÍMICA Y BIOLOGÍA.

Estimados estudiantes comedidamente solicito, contestar el siguiente cuestionario que tiene como objetivo el determinar la importancia de la metodología experimental en el desarrollo de competencias en Química Inorgánica, dicha información servirá para la realización del proyecto de investigación para la titulación de licenciada en Biología, Química y laboratorio.  
Me anticipo, en agradecer su colaboración.

### Orientación:

- Marque con una X la opción que considere correcta.

### Lea las siguientes preguntas:

**1)Cuál es la metodología que usted considera que el docente de química inorgánica utiliza para la realización de sus clases.**

- a) Innovadora
- b) Reproductiva
- c) Tradicional
- d) Experimental

**2) El docente de química inorgánica para la consolidación de conocimientos que estrategias utiliza.**

- a) Repaso de ejercicios
- a) Lecciones escritas u orales
- b) Experimentación
- c) Exposiciones

**3) Conoce acerca de la metodología experimental**

- a) Bastante
- b) Poco
- c) Nada

**4) Marque con una X los pasos del método experimental**

- a) Definir el problema
- b) Objetivos
- c) Interpretación de resultados.
- d) Diseño del experimento
- e) Lluvia de ideas
- f) Analizar los resultados.
- g) Obtener conclusiones.
- h) Analizar casos

**5) Usted considera que el laboratorio es una estrategia de aprendizaje experimental que desarrolla en los estudiantes:**

- a) La exploración del medio
- b) Afianzamiento del conocimiento
- c) Repetición de lo teórico
- d) Construcción de contenidos

**6) Considera que los contenidos que se presentan en el sílabo de Química Inorgánica facilita que el docente profundicen, experimente y colabore para la construcción de conocimiento.**

- a) Alto   
 b) Medio   
 c) Bajo

7) **Considera que para el desarrollo de competencias en Química inorgánica es importante la metodología experimental**

- a) Muy importante   
 b) Importante   
 c) Poco importante   
 d) Nada importante

8) **Indiqué que actividades significativas se deberían realizar en Química para poder adquirir competencias para los futuros docentes en Pedagogía.**

- a) Lectura de textos de libros, revistas, catálogos   
 b) Análisis de casos en grupo   
 c) El uso de recursos y servicios de información   
 d) Procesos experimentales   
 e) Pruebas de evaluación (teóricas y/o prácticas)

9) **Qué tipo de competencias considera necesarias para el desarrollo de un aprendizaje óptimo en química inorgánica.**

- a) Manejo de información   
 b) Criticidad – creatividad   
 c) Habilidades de investigación   
 d) Trabajo en equipo   
 e) Habilidades de manejo de los materiales de laboratorio   
 f) Liderazgo   
 g) Análisis y síntesis   
 h) Competencia interpretativa   
 i) Espíritu emprendedor

10) **¿Qué grado de importancia asignaría a las competencias genéricas que se desarrollan en Química Inorgánica.**

Competencias	4) Muy importante	3) Importante	(2) Poco importante	(1) Nada importante
Análisis y síntesis para la resolución de problemas				
Trabajo en equipo				
Razonamiento crítico				
Espíritu emprendedor e innovación				
Capacidad de generar nuevas ideas				
Capacidad de análisis y síntesis				
Habilidades de manejo de los materiales de laboratorio				

**GRACIAS POR SU COLABORACIÓN**