



**UDH**  
UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO  
<http://www.udh.edu.pe>

**UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO**

**Escuela de Post Grado**

**DOCTORADO EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN**

**TESIS**

**“LA ETOQUÍMICA EN EL DESARROLLO DE CAPACIDADES  
DEL ÁREA DE CIENCIA, TECNOLOGÍA Y AMBIENTE DE LOS  
ESTUDIANTES DEL NIVEL SECUNDARIO DE LA INSTITUCIÓN  
EDUCATIVA SAN VICENTE DE LA BARQUERA - HUÁNUCO 2018”**

**PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE  
DOCTOR EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN**

AUTOR

**Mg. Saúl Raygardo, MEJÍA ORTIZ**

ASESOR

*Dr. Mylton Johe, ALONSO FERNANDEZ*

**HUÁNUCO – PERÚ  
2019**



**UDH**  
UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO  
<http://www.udh.edu.pe>

**UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO**  
**Escuela de Post Grado**

## **ACTA DE SUSTENTACIÓN DEL GRADO DE DOCTOR EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN**

En la ciudad universitaria de La Esperanza, siendo las 9:00 horas del día miércoles 24 del mes de abril del año dos mil diecinueve, en el auditorio Ermanno Artale Ciancio de la Facultad de Ciencias de la Educación y Humanidades de la Universidad de Huánuco, en cumplimiento a lo señalado en el Reglamento de Grados de Maestría y Doctorado de la Universidad de Huánuco, se reunió el Jurado Calificador integrado por los docentes:

Dr. Uladislao Zevallos Acosta	Presidente
Dr. Froilán Escobedo Rivera	Secretario
Dr. Felix Ponce e Ingunza	Vocal

Nombrados mediante Resolución Nº 138-2019-D-EPG-UDH, para evaluar la Tesis intitulada: **"LA ETOQUÍMICA EN EL DESARROLLO DE CAPACIDADES DEL ÁREA DE CIENCIA, TECNOLOGÍA Y AMBIENTE DE LOS ESTUDIANTES DEL NIVEL SECUNDARIO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SAN VICENTE DE LA BARQUERA-HUÁNUCO 2018"**, presentado por el **Mg. Saúl Raygardo MEJIA ORTIZ** para optar el Grado Académico de Doctor en Ciencias de la Educación.

Dicho acto de sustentación se desarrolló en dos etapas: exposición y absolución de preguntas; procediéndose luego a la evaluación por parte de los miembros del jurado.

Habiendo absuelto las objeciones que le fueron formuladas por los miembros del Jurado y de conformidad con las respectivas disposiciones reglamentarias, procedieron a deliberar y calificar, declarándolo aprobado por unanimidad con el calificativo cuantitativo de Quince y cualitativo de Buena.

Siendo las 10.30 horas del día miércoles 24 del mes de abril del año dos mil diecinueve, los miembros del Jurado Calificador firman la presenta acta en señal de conformidad.

**PRESIDENTE**  
Dr. Uladislao Zevallos Acosta

**SECRETARIO**  
Dr. Froilán Escobedo Rivera

**VOCAL**  
Dr. Felix Ponce e Ingunza

## **DEDICATORIA**

A mis padres Efraín y María; quienes siempre han sido el pilar de mi vida.

Con mucho cariño a mis hijas Jaanai y Noheli; por ser el combustible de mi vida.

A mi esposa, amiga y compañera, por darme los mejores regalos de mi vida.

***El tesista.***

## **AGRADECIMIENTO**

A La Universidad de Huánuco en especial a la escuela de postgrado por su hospitalidad y amabilidad y la oportunidad de realizar mis estudios de posgrado.

A la Institución Educativa Privada San Vicente de la Barquera de Huánuco, Dirección, Administración y Coordinación Académica del nivel secundario, por su invaluable apoyo a la realización del presente trabajo de investigación.

A los estudiantes del tercer grado de secundaria por su disposición para aprender y facilitar el desarrollo de la investigación.

A todos mis colegas de postgrado, familiares y amigos.

# ÍNDICE

DEDICATORIA .....	ii
AGRADECIMIENTO .....	iii
ÍNDICE.....	iv
ÍNDICE DE CUADROS.....	vi
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	vii
RESUMEN.....	viii
PRESENTACIÓN .....	xi
CAPÍTULO I.....	13
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	13
<b>1.1. Descripción del problema.</b> .....	13
<b>1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.</b> .....	17
<b>1.2.1 PROBLEMA GENERAL:</b> .....	17
<b>1.2.2. PROBLEMA ESPECÍFICOS:</b> .....	17
<b>1.3. OBJETIVO GENERAL.</b> .....	17
<b>1.4. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.</b> .....	17
<b>1.5. TRASCENDENCIA DE LA INVESTIGACIÓN.</b> .....	18
CAPÍTULO II.....	20
MARCO TEÓRICO.....	20
<b>2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN.</b> .....	20
<b>2.2. ASPECTOS CONCEPTUALES.</b> .....	27
<b>2.3. BASES TEÓRICAS.</b> .....	39
<b>2.3.1. TEORÍA DEL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DAVID AUSUBEL</b> .....	39
<b>2.3.2. TEORÍA SOCIOCULTURAL DE LEV VIGOTSKY</b> .....	39
<b>2.3.3. TEORÍA DE LA INTELIGENCIA NATURALISTA DE HOWARD GARDNER</b> .....	41
<b>2.4. BASES FILOSÓFICAS.</b> .....	42
<b>2.4.1 TEORÍA DEL APRENDIZAJE EXPERIENCIAL DE JOHN DEWEY</b> .....	42
<b>2.5. DEFINICIONES CONCEPTUALES.</b> .....	43
<b>2.6. SISTEMA DE HIPÓTESIS.</b> .....	45
<b>2.6.1. HIPÓTESIS GENERAL:</b> .....	45
<b>2.6.2. HIPÓTESIS ESPECÍFICAS:</b> .....	45
<b>2.7. SISTEMA DE VARIABLES.</b> .....	46
<b>2.7.1. Variable dependiente.</b> .....	46
<b>2.7.2. Variable independiente</b> .....	47
CAPÍTULO III .....	49
MARCO METODOLÓGICO .....	49
<b>3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN.</b> .....	49

3.1.1. Nivel.....	49
3.1.2. Diseño.....	50
3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA.....	51
3.2.1. POBLACIÓN:.....	51
3.2.2. MUESTRA:.....	52
3.3. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	52
3.3.1. Técnica.....	52
3.3.2. Instrumento: .....	53
3.4. TÉCNICA PARA EL PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS.....	53
RESULTADOS .....	54
4.1. RELATOS Y DESCRIPCIÓN DE LA REALIDAD OBSERVADA.....	54
4.2. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN.....	54
4.2.1. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS DEL “VIRGILIO LÓPEZ CALDERÓN” .....	55
4.2.2. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS DEL CUESTIONARIO APLICADO A LOS ESTUDIANTES DEL GRUPO CONTROL “HERMILIO VALDIZÁN MEDRANO”:.....	60
4.2.3. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS DEL POSTEST APLICADO A LOS ESTUDIANTES DEL TERCER GRADO, PERTENECIENTES AL “HERMILIO VALDIZÁN MEDRANO”:.....	65
CAPÍTULO V .....	70
DISCUSIÓN.....	70
5.1. EN QUÉ CONSISTE LA SOLUCIÓN DEL PROBLEMA.....	70
5.1.1. CONFRONTACIÓN CON EL PROBLEMA PLANTEADO.....	70
5.1.2. PRUEBA DE HIPÓTESIS.....	71
5.1.2.1. Planteamiento de la hipótesis:.....	71
5.2. PROPUESTA DE NUEVAS HIPÓTESIS.....	75
5.3. APORTE CIENTÍFICO.....	75
CAPÍTULO VI.....	78
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	78
CONCLUSIONES.....	78
RECOMENDACIONES.....	80
REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA .....	81
ANEXO.....	85

## ÍNDICE DE CUADROS

<b>CUADRO N° 1</b>	<i>Resumen del procesamiento de los casos del Grupo Experimental.</i>	55
<b>CUADRO N° 2</b>	<i>Resumen de los Estadísticos Descriptivos del Grupo Experimental.</i>	55
<b>CUADRO N° 3</b>	<i>Media del Pre test y Post test de los estudiantes del Grupo Experimental.</i>	56
<b>CUADRO N° 4</b>	<i>Distribución de los puntajes del Pre test del Grupo Experimental.</i>	58
<b>CUADRO N° 5</b>	<i>Distribución de los puntajes del Post test del Grupo Experimental.</i>	59
<b>CUADRO N° 6</b>	<i>Resumen del procesamiento de los casos del Grupo Control.</i>	60
<b>CUADRO N° 7</b>	<i>Resumen de los Estadísticos Descriptivos del Grupo Control.</i>	60
<b>CUADRO N° 8</b>	<i>Media del Pre test y Post test de los estudiantes del Grupo Control.</i>	61
<b>CUADRO N° 9</b>	<i>Distribución de los puntajes del Pre test del Grupo Control.</i>	63
<b>CUADRO N° 10</b>	<i>Distribución de los puntajes del Post test del Grupo Control.</i>	64
<b>CUADRO N° 11</b>	<i>Resumen del procesamiento de los casos del Post test del Grupo Control y el Grupo Experimental.</i>	65
<b>CUADRO N° 12</b>	<i>Resumen de los Estadísticos Descriptivos del Post test del Grupo Control y el Grupo Experimental</i>	65
<b>CUADRO N° 13</b>	<i>Media del Post test de los estudiantes del Grupo control y del Grupo Experimental.</i>	66
<b>CUADRO N° 14</b>	<i>Distribución de los puntajes del Post test del Grupo Control.</i>	68
<b>CUADRO N° 15</b>	<i>Distribución de los puntajes del Post test del Grupo Experimental.</i>	69

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>GRÁFICO N° 1</b>	<i>Media del Pre test y Post test de los estudiantes del Grupo Experimental.</i>	56
<b>GRÁFICO N° 2</b>	<i>Área de la Media del Pre test y Post test de los estudiantes del Grupo Experimental.</i>	57
<b>GRÁFICO N° 3</b>	<i>Distribución de los puntajes del Pre test del Grupo Experimental.</i>	58
<b>GRÁFICO N° 4</b>	<i>Distribución de los puntajes del Post test del Grupo Experimental.</i>	59
<b>GRÁFICO N° 5</b>	<i>Media del Pre test y Post test de los estudiantes del Grupo Control.</i>	61
<b>GRÁFICO N° 6</b>	<i>Área de la Media del Pre test y Post test de los estudiantes del Grupo Control.</i>	62
<b>GRÁFICO N° 7</b>	<i>Distribución de los puntajes del Pre test del Grupo Control.</i>	63
<b>GRÁFICO N° 8</b>	<i>Distribución de los puntajes del Post test del Grupo Control.</i>	64
<b>GRÁFICO N° 9</b>	<i>Media del Post test de los estudiantes del Grupo control y del Grupo Experimental.</i>	66
<b>GRÁFICO N° 10</b>	<i>Área de la Media del Post test de los estudiantes del Grupo Control y del Grupo Experimental.</i>	67
<b>GRÁFICO N° 11</b>	<i>Distribución de los puntajes del Post test del Grupo Control.</i>	68
<b>GRÁFICO N° 12</b>	<i>Distribución de los puntajes del Post test del Grupo Experimental.</i>	69

## RESUMEN

A través de la presente investigación se demuestra que la etoquímica influye significativamente en el desarrollo de las capacidades del área de Ciencia Tecnología y Ambiente en los estudiantes del Tercer Grado Nivel Secundaria de la Institución Educativa “San Vicente de la Barquera” de Huánuco, cuyo propósito fue determinar en qué medida la etoquímica influye en el desarrollo de las capacidades del área de Ciencia, Tecnología y Ambiente en los estudiantes del tercer grado nivel secundaria de la Institución Educativa “San Vicente de la Barquera” – Huánuco. Referente a los métodos teóricos se utilizó el método analítico – sintético, que basado en el razonamiento, parte de conocimientos generales a lo específico, lo cual permite la formación de la hipótesis, investigación de leyes científicas, y las demostraciones. La presente investigación es experimental por lo mismo que se opta por el diseño cuasi – experimental el cual difiere del experimento “puro” y, se encuentra enmarcada en la modalidad de investigación aplicada. De acuerdo al procesamiento de datos, el enfoque es cuantitativo puesto que la recolección de información fue representada en cuadros y gráficos. La población está constituida por 346 estudiantes del Nivel Secundario de la I.E. “San Vicente de la Barquera” de Huánuco, de los cuales se tomó como muestra a 52 alumnos del 3° grado de Secundaria, es decir de las secciones “Virgilio López Calderón” y “Hermilio Valdizán Medrano”, 26 estudiantes de cada sección, como instrumento de recolección de datos se empleó la ficha de aplicación que fueron validadas mediante juicio de expertos. El análisis de información obtenida se efectuó de manera cuantitativa, presentando los resultados en cuadros estadísticos y, para mejor visualización en gráfico de barras. Como resultado fundamental arribamos a la conclusión de que la Etoquímica como una estrategia metodológica influye significativamente la enseñanza del área de Ciencia, Tecnología y Ambiente, ya que se ha demostrado su eficacia con los resultados obtenidos.

**PALABRAS CLAVES:** Etoquímica, Ciencia, Tecnología, Ambiente.

## **ABSTRACT**

Through the present investigation it is demonstrated that the etoquímica influences significantly in the development of the capacities of the area of Science Technology and Environment in the students of the Third Degree Level Secondary of the Educational Institution "San Vicente de la Barquera" of Huánuco, whose purpose Was to determine the extent to which etochemistry influences the development of science, technology and environment capacities in the third grade students of the "San Vicente de la Barquera" Educational Institution - Huánuco. Regarding the theoretical methods, the analytic - synthetic method was used, which based on reasoning, part of general knowledge to specific, which allows the formation of hypotheses, research of scientific laws, and demonstrations. The present investigation is experimental by the same thing that opts for the quasi - experimental design that differs from the "pure" experiment and, is framed in the modality of applied research. According to data processing, the approach is quantitative since the collection of information was represented in tables and graphs. The population is made up of 346 students of the Secondary Level of the I.E. "San Vicente de la Barquera" in Huánuco, of which 52 students from the 3rd grade of Secondary School were sampled, ie the sections "Virgilio López Calderón" and "Hermilio Valdizán Medrano", 26 students from each section, As an instrument of data collection was used the application form that were validated through expert judgment. The analysis of the obtained information was done in a quantitative way, presenting the results in statistical tables and, for better visualization in bar graph. As a fundamental result we conclude that Etochemistry as a methodological strategy significantly improves teaching in the area of Science, Technology and Environment, since its effectiveness has been demonstrated with the results obtained.

**KEY WORDS:** Etoquímica, Science, Technology, Environment

## RESUMO

Com esta pesquisa mostra que etoquímica influencia significativamente o desenvolvimento de capacidades na área da Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente na alunos da terceira série Nível Secundário escola "San Vicente de la Barquera" Huanuco, cuja finalidade era determinar em que medida o etoquímica influencia o desenvolvimento das capacidades da área de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente nos alunos da terceira série do ensino secundário "San Vicente de la Barquera" - Huanuco. Foi utilizado métodos teóricos sobre o método analítico - sintético, com base na parte racional do conhecimento geral para o específico, que permite a formação da hipótese, as leis científicas de investigação e demonstrações. Esta pesquisa é experimental, pela mesma razão que você optar pela quase - experimental que difere da experiência "pura" e está enquadrado na forma de pesquisa aplicada. De acordo com o processamento de dados, a abordagem é quantitativa, desde a recolha de dados foi apresentada em tabelas e gráficos. A população é composta de 346 estudantes de nível secundário de S. I. "San Vicente de la Barquera" Huanuco, que foi amostrado 52 alunos da 3ª série, seções ou seja secundárias "Virgilio López Calderón" e "Hermilio Valdizán Medrano", 26 alunos em cada seção, como foi usado um instrumento de guia aplicativo de coleta de dados que foram validados por pareceres de peritos. A análise foi conduzida informação obtida quantitativamente, apresentando os resultados em tabelas estatísticas e, para melhor visualização gráfico de barras. Como resultado chave concluímos que o Etoquímica como estratégia metodológica melhora significativamente a área de ensino da Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente, como tem sido provado eficaz com os resultados.

**PALAVRAS-CHAVE:** Etoquímica, ciência, tecnologia, medio ambiente.

## PRESENTACIÓN

La motivación principal de la presente tesis, es la intolerancia por parte de los estudiantes hacia las áreas de ciencias, en este caso concreto del área de Ciencia, Tecnología y Ambiente, debido en su mayoría a la falta de una metodología adecuada de enseñanza por parte de los docentes de estas áreas, pese a la importancia que tienen en el desarrollo de los futuros profesionales, que de una u otra forma distorsionan su vocación, al no recibir una adecuada orientación al respecto; la etoquímica constituye una alternativa adecuada como propuesta metodológica en la enseñanza del área de Ciencia, Tecnología y Ambiente, ya que se desarrolla en forma vivencial y es relacionada con el quehacer cotidiano del estudiante por consiguiente este aprendizaje no se le hace extraño, más por el contrario le es familiar y logra aprendizajes significativos a través de esta propuesta metodológica.

Durante el desarrollo del trabajo, se trató no solamente de abordar las causas del porqué de la enseñanza del área de Ciencia, Tecnología y Ambiente, a través de metodologías tradicionales direccionadas hacia el memorismo y sobre todo al aprendizaje pasivo y por lo tanto efímero de los contenidos, que muchas veces son tediosos y resultan como causas para que los estudiantes sean repulsivos a las áreas de ciencia, sino también se desarrolló a profundidad el tema, con el fin de poner al alcance de los estudiosos de las ciencias de la educación las conclusiones y recomendaciones.

El objetivo fundamental radica en determinar de qué manera la etoquímica influye en el desarrollo de las capacidades del Área de Ciencia Tecnología y Ambiente de los estudiantes del nivel secundario de la Institución Educativa Integrada Privada San Vicente de la Barquera de Huánuco – 2018.

Para el estudio, en su conjunto, se ha establecido el siguiente esquema: en el Capítulo I, se plantea y formula el problema de investigación; del mismo modo, se considera los objetivos, la justificación, importancia y limitaciones. En el Capítulo II, Se desarrolla el Marco Teórico, sobre el que se desenvuelve el fenómeno social investigado. En el Capítulo III, la metodología y las técnicas; las hipótesis y variables; técnicas e instrumentos utilizados en la investigación. En el IV Capítulo, se presenta los análisis de los resultados. Finalmente se expone las conclusiones, recomendaciones, bibliografía y anexos.

## **CAPÍTULO I**

### **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

#### **1.1. Descripción del problema.**

Desde hace mucho tiempo se viene haciendo evidente que las estrategias metodológicas utilizadas en la enseñanza de la química debían sufrir un cambio radical. Los bajos niveles de motivación, de desarrollo de pensamiento crítico, de capacidad para conectar los conceptos con las aplicaciones prácticas, de logro de aprendizajes significativos, además de la poca oportunidad de fomentar el desarrollo de habilidades de comunicación, de trabajo en equipo y de liderazgo, son problemas asociados directamente con el modelo de clase tradicional.

En el marco del aprendizaje de la química, debido a la naturaleza de las preguntas típicas de examen y a los problemas de los libros de texto, los estudiantes son inmediatamente entrenados dentro de una rutina de pensamiento algorítmico, buscando leyes y fórmulas que aplican ciegamente para obtener la respuesta correcta. Esta rutina de aprendizaje conduce al estudiante a la falsa creencia que la Química

es una ciencia aburrida y nada interesante. Ello genera consecuencias negativas en su desempeño académico, ya que consideran difícil, poco práctico y nada motivador el aprendizaje de esta área.

En la actualidad es de mucho interés buscar nuevas formas de enseñanza que promuevan una mayor participación por parte del estudiante en el proceso docente; y además que conduzca al estudiante a contextualizar los conceptos impartidos en clase con sus experiencias personales, sin embargo, lo más común es que esta enseñanza esté controlada y centrada en la actividad del profesor. De allí que la actividad del docente debe ser reestructurada, cambiando la forma de facilitar el aprendizaje establecido tradicionalmente, haciendo que el trabajo práctico experimental y la discusión en grupos pequeños sea el eje alrededor del cual gire el desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje.

En la Institución Educativa “San Vicente de la Barquera”, de modo particular en los alumnos del tercer grado de Educación Secundaria, puede observarse un aprendizaje pasivo y poco significativo del área de Ciencia Tecnología y Ambiente específicamente en el subárea de Química, ya que los alumnos no activan sus conocimientos previos a la hora de desarrollar las prácticas de esta subárea, se limitan al memorismo de fórmulas, manifestando incapacidad para asociar los conceptos a su marco de vivencia y experiencias diarias. Este tipo de aprendizaje, viene acompañado en muchos de los casos por una actitud pasiva en cuanto a la metodología del docente, quien lejos de

emplear estrategias activas, va convirtiendo el aprendizaje de esta asignatura en un tema rutinario, alejado de la iniciativa, creatividad e interés para el alumno.

Las consecuencias de mantener un estilo de aprendizaje poco significativo de la química en los alumnos, se ve reflejado en la ausencia de una actitud crítica y creativa para la resolución de problemas y en la creencia de un desfase entre lo que la química significa y su campo de aplicación en el contexto real.

Pomés (1991), ha señalado que, para fomentar el desarrollo de estrategias de trabajo intelectual en la resolución de problemas, la metodología didáctica que utilice el docente desempeña un importante papel, pero el método tradicional para la enseñanza de la resolución de problemas, donde el rol del docente es el de ser un modelo que los alumnos deben imitar a medida que trabajan con problemas similares, no parece ser el más apropiado.

Igualmente, Quílez (1993), plantea que la adquisición de estrategias estimuladoras de un auténtico aprendizaje y de procesos de alto valor cognitivo en los alumnos precisa la práctica de una metodología activa por parte de sus profesores. Afirma, además, que los estudiantes no pueden ser más analíticos de lo que muestran ser sus docentes en una sesión de resolución de problemas.

Con respecto a la metodología de enseñanza de la resolución de problemas, Genyea (1983), señala que los profesores deben presentar a los alumnos el proceso de razonamiento que usan para

resolver problemas en particular y que una porción significativa de las clases se debe dedicar a esta actividad.

De igual forma, Williams (1986), propone que las estrategias correspondientes a los procesos de pensamiento y aprendizaje deben estar presentes en las actividades de aula, ya que a través de éstas los alumnos descubren su forma de aprender; de esto se deriva que no sólo se enseñe contenido, sino también los instrumentos necesarios para aprender ese contenido y otros.

Lo descrito anteriormente conduce a pensar en la necesidad de aplicar la metodología experiencial para la enseñanza y aprendizaje en la resolución de problemas de Química, denominada etoquímica, distinta de la habitualmente utilizada por los docentes, y dirigida a los alumnos del tercer grado de Educación Secundaria de la Institución Educativa “San Vicente de la Barquera”, con el propósito de contribuir a mejorar sus capacidades en el área de Ciencia Tecnología y Ambiente. Esta metodología, se plantea como una propuesta que genere un aprendizaje significativo del área, mediante la experiencia y vivencia con cada uno de los contenidos desarrollados, de modo que se dé la construcción, adquisición y descubrimiento de nuevos conocimientos, habilidades, valores y competencias, a través de vivencias reflexionadas de manera sistémica.

## **1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.**

### **1.2.1 PROBLEMA GENERAL:**

¿De qué manera la Etoquímica influye en el desarrollo de capacidades del Área de Ciencia Tecnología y Ambiente en los estudiantes del Educación Secundaria de la Institución Educativa Integrada Privada San Vicente de la Barquera de Huánuco - 2018?

### **1.2.2. PROBLEMA ESPECÍFICOS:**

- a) ¿De qué manera la Etoquímica influye en el desarrollo de la capacidad de comprensión de información del Área de Ciencia, Tecnología y Ambiente en los estudiantes de Educación Secundaria de la Institución Educativa Integrada Privada San Vicente de la Barquera de Huánuco – 2018?
- b) ¿De qué manera la Etoquímica influye en el desarrollo de la capacidad de indagación y experimentación del Área de Ciencia, Tecnología y Ambiente en los estudiantes de Educación Secundaria de la Institución Educativa Integrada Privada San Vicente de la Barquera de Huánuco – 2018?

## **1.3. OBJETIVO GENERAL.**

Determinar de qué manera la Etoquímica influye en el desarrollo de capacidades del Área de Ciencia Tecnología y Ambiente en los estudiantes de Educación Secundaria de la Institución Educativa Integrada Privada San Vicente de la Barquera de Huánuco – 2018.

## **1.4. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.**

- 1.4.1.** Determinar de qué manera la Etoquímica influye en el desarrollo de comprensión de información del Área de Ciencia, Tecnología y Ambiente en los estudiantes de Educación

Secundaria de la Institución Educativa Integrada Privada San Vicente de la Barquera de Huánuco – 2018.

**1.4.2.** Determinar de qué manera la Etoquímica influye en el desarrollo de indagación y experimentación del Área de Ciencia, Tecnología y Ambiente en los estudiantes del nivel secundario de la Institución Educativa Integrada Privada San Vicente de la Barquera de Huánuco – 2018.

## **1.5. TRASCENDENCIA DE LA INVESTIGACIÓN.**

Después de haber desarrollado la presente investigación, puedo afirmar que el aporte científico de la misma radica justamente en la reacción de los estudiantes del tercer grado, de la sección **“Virgilio López calderón”**, que constituye el grupo experimental; que tuvieron un incremento en el desarrollo de las capacidades del Área de Ciencia, Tecnología y Ambiente, de la Institución Educativa San Vicente de la Barquera, con la aplicación de la Etoquímica (conjunto de estrategias didácticas que parten de lo químico cotidiano para introducir los contenidos científicos, así como la posterior aplicación de éstos en la vida diaria) lo cual se evidencia a través de los datos que obtuvimos , tanto en el pretest como en el postest, de los grupos experimental y control, respectivamente. La idea acogida en la presente investigación es que el diseño de las unidades didácticas para la enseñanza de la química debe ser abordado en función de objetos y fenómenos cotidianos cercanos al contexto de los estudiantes, y que las actividades emanadas de esas unidades deben acompañar todos los procesos del aula: la intervención del profesor (introducción, ejemplos, aplicaciones,

etc.), las actividades de los estudiantes (problemas, laboratorios, etc) y la evaluación.

En el campo educativo, por lo mismo de la multiplicidad de los factores de la problemática, no existe recetas para revertir la misma; pero sí un trabajo planificado, coherente, congruente y holístico, puede corroborar en la solución de estos problemas; por lo tanto y a la luz de los resultados, se demuestra ampliamente la efectividad de la etoquímica.

La presente investigación es trascendental porque constituye en un aporte fundamental para la comunidad educativa ya que el objetivo es determinar en qué medida la etoquímica desarrolla las capacidades del área de Ciencia, Tecnología y Ambiente, además, es importante porque busca el bienestar del educando que se concibe en la actualidad en el centro de atención de la educación como proceso social, que justamente se interesa por el desarrollo integral del mismo

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN.**

##### **2.1.1. John Dewey (1890)**

Plantea sobre el aprendizaje del alumno a base de experiencias en su entorno y el maestro como un orientador y obligado a transformar ese conocimiento en uno más significativo.

Al organizar las actividades escolares en torno a las profesiones y oficios, los estudiantes profundizan en los procesos, principios, leyes y normas involucrados en la producción, la investigación y los servicios. Pero, por otro lado, junto con este enfoque técnico de las profesiones y oficios, los estudiantes también reflexionan en torno a la función de esas profesiones y oficios al interior de una sociedad que se desarrolla en un momento histórico concreto. Las ocupaciones, en tanto, son puntos temáticos que ofrecen ocasión no solo

para realizar la actividad manual y la investigación histórico-social, sino también para profundizar en temáticas de las ciencias naturales, la matemática y las habilidades de comunicación.

La Escuela y la Sociedad Democrática: Dewey señala que la escuela tradicional, al destacar únicamente en actividades aisladas, individuales y poco comunicativas, como leer todos a la vez el mismo texto o repetir una lección “a coro”, atrofia los impulsos sociales de los estudiantes. Dewey indica que la escuela debe promover que los jóvenes establezcan relaciones afectivas y sociales saludables, para que sepan valorarse a sí mismos y a los demás. Para arrancar este espíritu social la escuela debe implementarse como una comunidad cooperativa. La escuela ha de ser una institución en la cual el estudiante sienta que participa y contribuye de manera significativa. De este modo, se darán cuenta de que cada uno de ellos logra su realización al contribuir, con su talento y habilidades características, al bienestar de toda la sociedad. Así, la escuela no sólo forma personas productivas, sino también ciudadanos preparados para la vida democrática.

## **A NIVEL INTERNACIONAL**

**2.1.2. Villalobos y Olivares (2016).** Aprendizaje basado en problemas en química y el pensamiento crítico en secundaria, México. Llegó a la siguiente conclusión.

Que los alumnos formados con aprendizaje basado en problemas alcanzan niveles superiores en las habilidades de evaluación y autorregulación en comparación con los expuestos al método tradicional.

**2.1.3. José María Oliva (2005).** Actividades para la Enseñanza - Aprendizaje de la Química a través de Analogías. Instituto de Educación Secundaria - Cádiz. España. Sus conclusiones fueron:

- En este trabajo se fundamentaron y explicaron estrategias para la enseñanza de la ciencia, en general, y de la química, en particular, a través de analogías. La estrategia consistió en propiciar situaciones en las cuales las analogías se elaboraron en la interacción alumno-alumno y alumno-profesor a través de acciones que se tendieron en el aula. Los alumnos tuvieron oportunidad de aportar ideas y tomar decisiones en cuanto a qué analogía deseaban construir, aunque dentro de ciertos límites y variedad de opciones a través de una labor orientada y guiada por el profesor.

Lo planteado por el autor guarda relación con la investigación ya que abarca las estrategias que se pueden aplicar en el aula para que promuevan y favorezcan el pensamiento de los alumnos es así como el docente puede hacer más amena la clase y de esta forma logrará que los mismo a través de los materiales de la vida cotidiana sientan más interesante la clase.

**2.1.4. Celeste Ferreira** (1996). "Una Metodología en la Enseñanza para Resolver Problemas de Química dirigida a alumnos de noveno grado de Educación Básica", Universidad Pedagógica Experimental Libertador – Venezuela. Entre sus conclusiones señala:

- En cuanto al objetivo que se relata a establecer las tendencias (patrones de pensamiento y razonamiento) en las fallas y aciertos relacionados con los procesos cognoscitivos desde los problemas resueltos por los alumnos, se evidenció al contrastar la información, proveniente de las diferentes técnicas utilizadas, una concordancia en cuanto a la importancia de: (a) el conocimiento previo del alumno como una variable en el aprendizaje de la resolución de problemas de química; (b) la práctica de la interpretación verbal de los cálculos como un medio para evitar que los estudiantes abusen de la memorización y aplicación directa de fórmulas; (c) el uso de contextos y ejemplos de la vida real en los problemas para facilitar en los alumnos el establecimiento de relaciones conceptuales, en especial, las relaciones de ejemplificación y, (d) estimular en los estudiantes, el desarrollo del razonamiento numérico y del razonamiento proporcional en especial, los cuales abundan durante el aprendizaje de la Química.

**2.1.5. Aragón (2004).** En referencia a su investigación “La Ciencia y la vida cotidiana” publicado en la Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias, Vol. 1, Nº 2, pp. 109-12 pretendió analizar la importancia de lo cotidiano en las sesiones de ciencias respecto a la progreso de las actitudes de los estudiantes para las ciencias y respecto al aprendizaje significativo de las ciencias donde recomendó propuestas didácticas que deben estar integradas en diferentes momentos del proceso de enseñanza aprendizaje y formar parte de la intervención del profesor (en la introducción y desarrollo de los temas los temas, en las ejemplificaciones...), en las actividades realizadas por los alumnos (en problemas, actividades de aplicación, trabajos de laboratorio...) y en la evaluación. Se basó en una metodología descriptiva involucrando a docentes de estas ciencias y en la cual se aplicaron cuestionarios conformados por varios ítems partiendo de las estrategias de enseñanzas donde concluyeron que gran parte tiene exiguos conocimientos sobre estas habilidades y que posiblemente sea lo que afecta el rendimiento de los estudiantes.

Cabe destacar la amplia relación que tiene lo cotidiano en la enseñanza de la asignatura de química ya que enlazando estos dos ámbitos se conseguirá un aprendizaje significativo en los alumnos, el autor indica propuestas de enseñanza que se pueden impartir en aula, por ello a partir del empleo de materiales cotidianos se pueden desarrollar Prácticas

Experimentales para la química y que va a depender de estrategias que el docente aplica en aula.

**2.1.6. Cárdenas, Domínguez Fernández, Mingarro, Navarro (2005)**

desarrollaron una investigación titulado “La Ciencia en Experimentos: Una Optativa Motivadora para el Alumnado de 4º De E.S.O.” hacia el Aprendizaje de la Física y Química.

- Los objetivos se centran básicamente en el desarrollo de capacidades, de forma grata y divertida, haciendo uso de fenómenos que ocurren en la vida cotidiana y curiosidades. Siendo la metodología utilizada experimental de campo donde diseñaron instrumentos aplicados al alumnado concluyendo que la optativa demuestra que el alumnado se siente atraído hacia ella y prueba de ello es la gran cantidad de alumnos que la eligen año tras año.

Por consiguiente, los materiales de uso cotidianos permiten a los estudiantes visualizar a través de sus conocimientos previos la parte experimental del tema en desarrollo, es decir relacionar la parte teórica con el quehacer cotidiano y de esta manera hacer más fácil y divertido el proceso de enseñanza aprendizaje.

**2.1.7. Rocha y Bertelle (2007)** desarrollaron una investigación

titulada “El rol del laboratorio en el aprendizaje de la química” en la cual se pretendió concebir la Química, cómo esta se produce, y qué significa aprender desde una postura de

construcción del aprendizaje, llegando a un acuerdo sobre el rol del trabajo práctico experimental y el laboratorio. Dentro de los objetivos estaba proporcionar experiencia directa sobre los fenómenos y ocuparse en la conceptualización de una idea ó teoría, Enseñar sobre la práctica de la ciencia y la metodología utilizada fue una investigación documental bibliográfica.

La actividad experimental juega un rol fundamental para el aprendizaje de la asignatura de química. Ha de permitir a los estudiantes la ocasión para que exploren, elaboren explicaciones, recapaciten, piensen en función de modelos y comparen sus ideas con las aportadas por las experiencias, elaboren conclusiones, es decir, al desarrollar la parte experimentar se logrará despertar el interés y motivación de los estudiantes para realizar sus actividades educativas.

**2.1.8. Martínez y Cruz (2010)**, en su investigación titulado “Requerimientos metodológicos para el empleo de la tarea experimental en Secundaria Básica” que tuvo como propósito destacar la importancia del trabajo experimental en el proceso de enseñanza aprendizaje de las Ciencias Naturales en Secundaria Básica integrando de contenidos químicos, físicos, geográficos, biológicos y metodológicos para su empleo ya que posibilita la formación de habilidades experimentales y permite la interacción con fenómenos del entorno social siendo la metodología utilizada la investigación documental bibliografía

## **A NIVEL NACIONAL**

**2.1.9. Morales y Dienstmeier** (2003), desarrollaron su investigación “Un Estudio de Caso como ABP en Química 1” con estudiantes de la Pontificia Universidad Católica del Perú. Sus conclusiones fueron:

- El uso de este estudio de caso en Química 1 permitió el lograr los objetivos esperados en un proceso ABP, en relación a los objetivos de aprendizaje y las habilidades de comunicación, trabajo en equipo, investigación, etc.

La aplicación de esta metodología ha hecho posible desmitificar la creencia de que la Química es una materia muy difícil y ayudó a mejorar la actitud de los estudiantes hacia este curso.

## **2.2. ASPECTOS CONCEPTUALES.**

### **2.2.1. CONCEPTO DE ETOQUÍMICA**

(Etoquímica, del griego etho: costumbre, hogar) son hechos, situaciones o fenómenos químicos que resultan familiares, fácilmente inteligibles y utilizables en la enseñanza y el aprendizaje de la química. Aclárese que lo cotidiano depende del observador, de su experiencia diaria, edad y contexto particular; así, lo que es cotidiano para una persona en un contexto específico, tal vez no lo sea para otro observador familiarizado con otros objetos, situaciones o fenómenos.

### **A. QUÍMICA Y VIDA COTIDIANA**

Es posible los estudios que se tuvo hasta ahora de la Química hace pensar que se trata de una ciencia dificultosa y aburrida. Ciertamente que los conocimientos que la forman son el resultado de los aportes de muchos científicos destacados, y para comprenderlos a profundidad se requiere de gran preparación.

En la Química se encuentran los conocimientos que permiten al hombre adquirir decenas de miles de productos nuevos, a partir de las materias primas que existen en la naturaleza.

#### **- LA QUÍMICA A TRAVÉS DE LA HISTORIA**

El hombre ha logrado un gran poder con el desarrollo de la ciencia, en la que se incluye a la Química, que es fruto de muchos años de estudio sobre la composición y la transformación que experimentan las sustancias y sobre su posible aplicación para mejorar la calidad de vida.

#### **- EL USO DE LA QUÍMICA Y LOS PRODUCTOS COTIDIANOS**

Así, la Química se dirigió durante mucho tiempo al quehacer de una minoría de investigadores, los cuales tenían como objetivo final analizar las sustancias y estudiar sus propiedades. Pero desde que la investigación se ha orientado a la creación de nuevos

productos, a menudo irremplazables, la Química ha adquirido una dimensión completamente distinta, pues interviene en todas las fases de nuestra vida cotidiana: en los ámbitos de higiene, alimentación, sanidad, vestido, entre otros.

## **B. LENGUAJE QUÍMICO**

Todos conocemos la importancia del lenguaje para comunicarnos. Entender lo que dicen las demás personas es posible sólo si tenemos un lenguaje común. Si asistimos a un partido de fútbol necesitamos conocer el significado de términos como: fuera de lugar, amonestación, falta dentro del área chica, tiro de esquina, portero, etcétera, que, si bien pueden tener cierto significado en el lenguaje cotidiano, adquieren uno nuevo dentro del contexto "fútbolístico"

Todo lenguaje está lleno de nombres que denominan objetos, procesos, fenómenos, teorías, postulados, etcétera. La química tiene también un lenguaje propio.

### **- CONCEPTOS QUÍMICOS EMPLEADOS EN EL LENGUAJE COMÚN**

En Química empleamos algunos términos que son de uso común, pero que obtienen un nuevo significado en nuestro contexto. La palabra materia, por ejemplo, se asocia comúnmente al estado sólido de la misma, mientras que en Química incluye los estados sólido,

líquido y gaseoso, se define como aquello que tiene masa y ocupa un lugar en el espacio. Otro ejemplo es la sal, que comúnmente es un condimento en los alimentos y en nuestro contexto es la sustancia producida en la reacción entre ácido y una base, y qué decir del significado de mezcla y gas, o todo lo que químicamente encierra el término metal, y lo inusual de utilizar otro término igualmente importante: no metal. Aun adentrándonos en el mundo de la estructura de la materia, muchos términos se han filtrado al lenguaje común: átomo, elemento, órbita y otros más que nos ayudan a entender nuestro mundo. Sin embargo, lo que más le interesa a la Química es entender el significado que tiene cada uno de ellos.

### C. EL MÉTODO DE LA QUÍMICA

El hombre, para poder transformar la realidad, necesita descubrir cómo funciona. No cabe duda que el investigador se ve obligado a elaborar y reelaborar su propio método de trabajo para llegar a desentrañar los secretos de la naturaleza. El **método** es el conjunto de procedimientos para realización de un fin; éste se deriva de la experiencia misma, y son los resultados obtenidos los que indican si es o no el adecuado. **El método particular de las ciencias naturales es el método experimental**, el

cual no es una “receta” que al seguirse paso a paso resolverá automáticamente los problemas.

- **EL MÉTODO CIENTÍFICO EN LA QUÍMICA:**

**La importancia de la observación cuidadosa.**

A lo largo del método experimental se presenta una y otra vez la observación.

**Análisis y síntesis en la metodología.**

Los químicos pasan gran parte de su tiempo en el laboratorio, separando e identificando los constituyentes de las sustancias. “Divide y vencerás”, tal puede ser el lema de las primeras generaciones de químicos que fueron esencialmente analistas, “desmenuzadores” de la materia. Por medio del análisis químico descubrieron muchos de los elementos que existen en la Tierra y también pudieron entender qué partes integran los compuestos químicos, simples o complejos, desde la sal común hasta las proteínas. Gracias al análisis, los químicos descifraron la composición de las rocas y minerales y ayudaron a los geoquímicos a establecer la proporción de los elementos en la Tierra. **A. Gonzales (1998)**

## **D. CARÁCTER CUANTITATIVO DE LA QUÍMICA**

### **- ¿POR QUÉ ES NECESARIA LA CUANTIFICACIÓN?**

En la vida diaria la cuantificación es esencial para muchas de las situaciones cotidianas; La cuantificación es algo inherente y necesario para la vida humana.

### **2.2.2. LO COTIDIANO EN LA ENSEÑANZA DE LA QUÍMICA.**

Las bases del constructivismo se sustentan sobre la idea de que los procesos de aprendizaje parten de lo que el sujeto sabe, y a su vez que el conocimiento que dicho sujeto tiene es en primer lugar el conocimiento de lo cotidiano. Es muy común que los estudiantes no establezcan conexiones entre el pensamiento científico y el cotidiano. Estos dos campos del conocimiento por lo general permanecen aislados, de modo que las concepciones científicas no se usan para resolver los problemas con los que pueden encontrarse los estudiantes en contextos diferentes al académico.

**Aragón Méndez (2004)**, en su trabajo “La ciencia de lo cotidiano” plantea la posibilidad de utilizar materiales de uso cotidiano, en la realización de actividades, dado que a partir de ellos se puede hacer una ciencia cercana, reflexionar sobre lo que nos rodea y mejorar la actitud de los estudiantes frente a la ciencia; se puede profundizar sobre las características de muchos materiales y sobre las propiedades de sustancias habituales.

Sostiene que realizar actividades prácticas con materiales de uso común, tiene la ventaja de que brindan a los estudiantes la posibilidad de reproducirlas en otros espacios diferentes al laboratorio o el aula de clase, lo que a su vez fomenta el interés por profundizar un poco más acerca de los fenómenos que esté

abordando, incrementando su creatividad, y abriendo espacios para la comprensión de los mismos; además se da la posibilidad al estudiante de tomar conciencia de que existen diferentes formas de analizar la realidad, la cotidiana y la científica, que éstas no se contradicen sino que se complementan, y que es posible la transferencia entre ambos campos.

**Pinto, G (2003), citado por Fernández López (2008)**, en su trabajo “La química en el aula: entre la ciencia y la magia”, expresa que es bien sabido que la química hace parte de nuestra cotidianidad, ya que se encuentra presente en todas las actividades humanas, y que la vida diaria pone a nuestra disposición múltiples temas de interés que se pueden emplear en el proceso de enseñanza-aprendizaje de esta disciplina. A Pinto le resulta interesante el manifestar una mirada crítica sobre nuestro entorno, preguntándonos por los fenómenos que tienen lugar a nuestro alrededor, tratando de comprenderlos y de formular posibles respuestas; para él, los modelos y las teorías deben ir de la mano de los experimentos.

Según el criterio de Aragón (2004), las cuestiones cotidianas pueden y deben salpicar el currículo, pero es necesario que éstas no conviertan en un anecdotario o un adorno en las explicaciones. Estas deben estar integradas en diferentes momentos del proceso de enseñanza aprendizaje y formar parte de la intervención del profesor; en las actividades realizadas por los alumnos (en problemas, actividades de aplicación, trabajos de laboratorio...) y en la evaluación.

Estas cuestiones cobran una mayor importancia y trascendencia cuando son los propios estudiantes los que encuentran relaciones entre los conceptos químicos estudiados y los fenómenos observables, a fin de que apliquen las leyes y

modelos a distintas situaciones y sean capaces de formular hipótesis que expliquen diferentes procesos; de esta forma el aprendizaje resulta útil y significativo y el estudiante no olvidará lo aprendido, pero el aprendizaje sólo será pleno cuando es el alumno el que establece las conexiones entre el conocimiento académico y el conocimiento cotidiano.

### **2.2.3. CIENCIA TECNOLOGÍA Y AMBIENTE.**

#### **A. FUNDAMENTACIÓN.**

El área de Ciencia, Tecnología y Ambiente tiene por finalidad desarrollar competencias, capacidades, conocimientos y actitudes científicas a través de actividades vivenciales e indagatorias.

Estas comprometen procesos de reflexión-acción y acción-reflexión que los estudiantes ejecutan dentro de su contexto natural y sociocultural, para integrarse a la sociedad del conocimiento y asumir los nuevos retos del mundo moderno.

Por lo tanto, el área contribuye al desarrollo integral de la persona, en relación con la naturaleza de la cual forma parte, con la tecnología y con su ambiente, en el marco de una cultura científica. **MINEDU (2009).**

Contribuye a brindar alternativas de solución a los problemas ambientales y de la salud en la búsqueda de lograr una mejor calidad de vida.

El área está orientada a que los estudiantes desarrollen una cultura científica, para comprender y actuar en el mundo, y, además, desarrolla la conciencia ambiental de gestión de riesgos.

Respecto a los conocimientos, se recomienda abordar los temas eje desde los problemas tecnológicos de impactos sociales y ambientales tales como la contaminación ambiental, el cambio climático, problemas bioéticos; ello propicia en los estudiantes la participación activa mediante el debate, en los cuales pueden argumentar, desde marcos de referencia éticos, el papel de la ciencia y tecnología en el desarrollo de la humanidad.

Los conocimientos previstos para el desarrollo del aula en el currículo permiten lograr las competencias por lo cual el tratamiento de las mismas se realizará a partir de la comprensión de información y la indagación y experimentación. **MINEDU (2009).**

## **B. ORGANIZADORES.**

### **- Mundo físico, tecnología y ambiente.**

Comprende el estudio de la metodología científica y la actitud científica, los conceptos, procesos y fenómenos físicos-químicos más relevantes y su relación con el desarrollo tecnológico. Así mismo, integra en un mismo plano los conceptos, principios y leyes que rigen la

naturaleza con la tecnología desarrollada y utilizada por el hombre, ambos en el marco de la valoración y preservación del ambiente.

- **Mundo** viviente, **tecnología y ambiente**

Abarca el estudio de los seres vivos, su relación con el ambiente y la influencia con el uso de la tecnología en cada uno de estos aspectos. Así mismo promueve en el estudiante la valoración del ambiente, el equilibrio ecológico y el bienestar humano.

- **Salud** integral, **tecnología y sociedad.**

Comprende el estudio de la ciencia y tecnología a partir de aspectos sociales y ambientales, vinculados con el cuidado de la salud y su relación con el desarrollo tecnológico.

Para que las estrategias didácticas y actividades educativas programadas deberán establecer conexiones fluidas entre los componentes del área mediante temas transversales o actividades conjuntas que se consideren desde el Proyecto Curricular de la institución educativa.

En consecuencia, las actividades experimentales deben favorecer el desarrollo de las actitudes hacia el trabajo cooperativo, el sentido de organización, la disposición emprendedora y democrática, el desarrollo de proyectos,

la elaboración de materiales y la utilización de equipos.

**MINEDU (2009).**

### **C. CAPACIDADES DEL ÁREA:**

- **Comprensión de información.**

Se refiere a la comprensión de hechos, conceptos científicos, teorías y leyes (principios) que rigen el comportamiento de los diversos procesos y cambios asociados a problemas actuales de interés social, en los cuales estén implicados valores de utilidad práctica e inmediata que sirvan para interpretar mejor la realidad, lo cual supone adquisición de una alfabetización científica.

Para hacer efectiva esta capacidad del área, en el Diseño Curricular Básico se plantea el desarrollo de capacidades específicas tales como: identificar procesos cognitivos usados en la metodología científica, describir eventos científicos y tecnológicos, discriminar ideas principales, secundarias y complementarias, analizar el rol de los científicos, inferir resultados basados en la experimentación, interpretar variables de una investigación, evaluar estrategias metacognitivas para comprender la información.

Estas capacidades específicas se pueden lograr mediante estrategias didácticas que impliquen el uso de textos científicos en las clases de ciencias, entre otros.

- **Indagación y experimentación**

Se pretende iniciar a los alumnos en el campo de la investigación y experimentación para desarrollar el pensamiento científico, manejar instrumentos y equipos que permitan optimizar el carácter experimental de las ciencias como un medio para aprender a aprender.

Para efectivizar esta capacidad del área, en el Diseño Curricular Básico se plantea el desarrollo de capacidades específicas tales como: observar, explorar, registrar, relacionar, clasificar, seleccionar, formular hipótesis, analizar, inferir, generalizar, interpretar, descubrir, proyectar, diseñar, construir, utilizar y evaluar. Estas capacidades específicas se pueden lograr mediante estrategias didácticas que impliquen procesos desde la planificación de actividades experimentales para contrastarlas, y formulación de hipótesis para realizar predicciones, hasta la elaboración de conclusiones, resultados o generalizaciones, para tomar decisiones fundamentadas y poder aplicar sus conocimientos a situaciones nuevas.

Por otra parte, se hace referencia a la importancia de la seguridad en el laboratorio y al logro de habilidades técnicas mediante el manejo y el uso adecuado de instrumentos y equipos, en experimentos concretos, que impliquen la realización de montaje de equipos sencillos, mediciones con instrumentos apropiados y expresión de las cantidades obtenidas de una manera clara y precisa, con tendencia a que el alumno se ejercite en el diseño y ejecución de proyectos, y consolide sus experiencias mediante la aplicación de sus conocimientos. **MINEDU (2009).**

## **2.3. BASES TEÓRICAS.**

### **2.3.1. TEORÍA DEL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DAVID AUSUBEL**

David Ausubel promovió una estrategia denominada “Organizadores Previos”. Esta consistía en presentar una visión general del tema a trabajar, con la finalidad de que los estudiantes se familiaricen con los conceptos más importantes y su organización, de modo que puedan relacionarlos con sus saberes previos.

### **2.3.2. TEORÍA SOCIOCULTURAL DE LEV VIGOTSKY**

De acuerdo a Vygotsky, la característica distintiva del ser humano es la capacidad de crear sistemas de símbolos que le permiten formarse representaciones del mundo, gracias a las

cuales puede superar las limitaciones de lo presente y es capaz de proyectarse hacia el pasado y el futuro y plantear situaciones probables, posibles e hipotéticas.

El lenguaje es un sistema simbólico: nos permite representar la realidad en la mente, de tal forma que podemos hacer proyecciones, inferencias, planificaciones y tomar decisiones sobre esa realidad. Gracias al lenguaje podemos hacer análisis, inferencias y juicios sin que las cosas estén físicamente presentes, y esto, señala Vigotsky, es algo que los animales no son capaces de hacer.

El lenguaje es una capacidad que el ser humano ha desarrollado como sociedad, no como individuo. Un lenguaje que nadie más que una sola persona entendiese no tendría sentido ni utilidad. Por eso, para aprender el lenguaje y, en general, para aprender, es imprescindible la actividad social y cooperativa.

Vigotsky definió la Zona de Desarrollo Próximo como la distancia que hay entre el nivel real de desarrollo, determinado por la capacidad de resolver independientemente un problema, y el nivel de desarrollo potencial, determinado a través de la resolución de un problema bajo la guía de un adulto o en colaboración con otro compañero más capaz. De acuerdo a Vigotsky, los docentes no deben trabajar en el nivel que ya ha alcanzado el estudiante (nivel de desarrollo real): esas son habilidades que el estudiante ya ha desarrollado y no necesita

aprenderlas. Tampoco deben alejarse demasiado del nivel de desarrollo real, puesto que el estudiante estaría “perdido”.

El concepto de Zona de Desarrollo Próximo está estrechamente relacionado con la siguiente propuesta de Vigotsky: toda función psicológica se desarrolla primero como función interpersonal y, posteriormente, intrapersonal. La función interpersonal corresponde al nivel de desarrollo potencial, que nos habla de que las interacciones con otros posibilitan nuevos aprendizajes; en tanto que la función intrapersonal corresponde al nivel de desarrollo real, que constituye lo que la persona es capaz de realizar por sí sola como resultado de las interacciones con otros individuos. Schunk (1997).

### **2.3.3. TEORÍA DE LA INTELIGENCIA NATURALISTA DE HOWARD GARDNER**

Howard Gardner sostiene que la inteligencia es una capacidad que puede ser desarrollada y aunque no ignora el componente genético, considera que los seres nacen con diversas potencialidades y su desarrollo dependerá de la estimulación, del entorno, de sus experiencias etc.

Gardner describe las ocho inteligencias como:

Todos los que vivimos en este mundo deberíamos ser amantes de la naturaleza, pero como hemos ido perdiendo contacto con ella, no nos damos cuenta que somos parte de la misma y no

le damos importancia a esa habilidad naturalista que todos debemos desarrollar.

La importancia de formar una conciencia ambiental global desde la educación preescolar para preservar los recursos naturales a futuro, implica estimular el perfeccionamiento de la inteligencia naturalista en los niños, antes de integrar la problemática ambiental dentro del contexto educativo debemos estimular a los pequeños para que conozcan, cuiden y amen ya sea un pececito, un animalito, o una plantita, así como el agua, los alimentos , el lugar donde vive y sus alrededores como son parques y jardines.; tarea que debe ser continuada en el jardín de niños ya que en este nivel, el maestro ocupa el lugar parental y la relación que establece con los niños es crucial. **Acosta, (2000)**

## **2.4. BASES FILOSÓFICAS.**

### **2.4.1 TEORÍA DEL APRENDIZAJE EXPERIENCIAL DE JOHN DEWEY**

#### **A. Antecedentes**

Al inicio del siglo veinte la educación empezó a ser reformada, y entre los nuevos filósofos educativos se encuentra **John Dewey**, el padre de la educación experiencial moderna. En palabras de Kraft, R, en su libro “La Teoría de la Educación Experiencial” (1985) sobre el trabajo de Dewey, encontramos algunos

aspectos interesantes, bases del aprendizaje experiencial:

- Los individuos necesitan ser involucrados en lo que están aprendiendo.
- El aprendizaje a través de experiencias dentro y fuera del aula, y no solamente a través de “maestros”, es vital.
- El aprendizaje debe ser relevante para los involucrados.
- Quienes aprenden deben actuar y vivir para el presente, así como para el futuro.
- El aprendizaje debe facilitar a quienes aprenden, su preparación para vivir en un mundo cambiante y en evolución.

### **B. Definición**

El Aprendizaje Experiencial consiste en generar espacios que posibiliten la VIVENCIA, que puedan ser sucedidos de momentos de reflexión para que dicha vivencia se convierta en EXPERIENCIA.

**C. Proceso de Aprendizaje:** Concientización, conceptualización y contextualización.

## **2.5. DEFINICIONES CONCEPTUALES.**

- **Etoquímica:** Son hechos, situaciones o fenómenos químicos que resultan familiares, fácilmente entendible y aplicables en la enseñanza aprendizaje de la química.

- **Desarrollo de Capacidades:** Son procesos mediante los cuales las personas, grupos, organizaciones, instituciones y sociedades acrecientan sus habilidades para realizar funciones básicas, resolver problemas, definir, lograr objetivos, entender y responder a sus necesidades de desarrollo en un contexto amplio y de modo sostenible.
- **Capacidades.** Viene a **ser** las potencialidades innatas a la persona y que ésta puede ampliar a lo largo de toda su vida, dando lugar a la determinación de los logros educativos. Ellas se semientan en la interrelación de procesos cognitivos, socioafectivos y motores.
- **Ciencia, Tecnología y Ambiente.** Es un área de enseñanza estudiantil a nivel escolar de secundaria, que favorece al desarrollo integral de la persona, en relación con el entorno del cual forma parte, con la tecnología y el ambiente, en el marco de una cultura científica.
- **Actuar.** Son **actividades** que permiten la participación activa del alumno.
- **Reflexionar. Acciones** que permitan a los estudiantes pensar sobre lo que están haciendo.
- **Teorizar.** Acciones **bien** organizadas que ayudan a los alumnos a pasar del modelo concreto al concepto teórico.
- **Experimentar.** Son **actividades** que permiten aplicar la teoría y relacionarla con la vida diaria.

- **Comprensión de Información.** Viene a ser la comprensión de hechos, conceptos, teorías y leyes que rigen el procedimiento de los métodos y cambios coligados a problemas actuales de interés social, en los cuales estén comprometidos valores de ganancia práctica e inmediata que sirvan para dilucidar mejor la realidad, lo cual supone ganancia de una alfabetización científica.
- **Indagación Y Experimentación.** Indagar se refiere a averiguar e inferir algo, pensando y reflexionando, por medio de preguntas. Experimentar es provocar acciones destinadas a descubrir, comprobar o demostrar definitivamente las propiedades de algo.

## **2.6. SISTEMA DE HIPÓTESIS.**

### **2.6.1. HIPÓTESIS GENERAL:**

La Etoquímica influye significativamente en el desarrollo de capacidades del Área de Ciencia, Tecnología y Ambiente en los estudiantes del nivel secundario de la Institución Educativa Integrada Privada San Vicente de la Barquera de Huánuco – 2018.

### **2.6.2. HIPÓTESIS ESPECÍFICAS:**

- a) La Etoquímica influye significativamente en el desarrollo de la capacidad de comprensión de información del Área de Ciencia, Tecnología y Ambiente en los estudiantes

del nivel secundario de la Institución Educativa Integrada Privada San Vicente de la Barquera de Huánuco – 2018.

b) La Etoquímica influye significativamente en el desarrollo de la capacidad de indagación y experimentación del Área de Ciencia, Tecnología y Ambiente en los estudiantes del nivel secundario de la Institución Educativa Integrada Privada San Vicente de la Barquera de Huánuco – 2018.

## **2.7. SISTEMA DE VARIABLES.**

### **2.7.1. Variable dependiente.**

#### **Capacidades del área de Ciencia, Tecnología y Ambiente.**

Es una competencia propia del área, asociada a la exploración del mundo natural o material. Implica determinar el objeto de estudio, formular hipótesis, experimentar, conjeturar y hacer descubrimientos, con el fin de desarrollar el pensamiento científico. Cuyas capacidades son:

- Comprensión de la Información
- Indagación y experimentación.

### **2.7.2. Variable independiente**

#### **La etoquímica.**

(Etoquímica, del griego etho: costumbre, hogar) son hechos, situaciones o fenómenos químicos que resultan familiares, fácilmente inteligibles y utilizables en la enseñanza y el aprendizaje de la química. Aclárese que lo cotidiano una persona en un contexto específico, tal vez no lo sea para otro observador familiarizado con otros objetos, situaciones o fenómenos depende del observador, de su experiencia diaria, edad y contexto particular; así, lo que es cotidiano para. **DE MANUEL, E. (2001)**

## 2.8. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES:

V.I.	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES
Etoquímica	son hechos, situaciones o fenómenos químicos que resultan familiares, fácilmente inteligibles y utilizables en la enseñanza y el aprendizaje de la química	Comprende el estudio de la metodología científica, los conceptos, procesos y fenómenos físicoquímicos y su relación con el desarrollo tecnológico. La variable fue medida empleando la prueba de desempeño como técnica, como instrumento se utilizó la ficha de aplicación con cuestionarios previamente estandarizados por dimensiones.	✓ Actuar	✓ Se manifiesta activo en el aprendizaje de los contenidos
			✓ Reflexionar	✓ Reflexiona sobre los temas materia de aprendizaje.
			✓ Experimentar	✓ Experimenta los contenidos teóricos, para contrastarlos con la realidad.
V.D	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES
CAPACIDADES DEL ÁREA DE CIENCIA, TECNOLOGÍA Y AMBIENTE	Es una competencia propia del área, asociada a la exploración del mundo natural o material. Implica determinar el objeto de estudio, formular hipótesis, experimentar, conjeturar y hacer descubrimientos, con el fin de desarrollar el pensamiento científico.	Para hacerla operativa a la variable dependiente, se plantea el desarrollo de capacidades, como observar, explorar, registrar, relacionar, clasificar, seleccionar, analizar, inferir, generalizar, interpretar, descubrir, proyectar, diseñar, construir, utilizar, evaluar, etc. La variable fue medida empleando la prueba de desempeño como técnica, como instrumento se utilizó la ficha de aplicación con cuestionarios previamente estandarizados por dimensiones.	✓ Desarrollo de la comprensión de información	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Identifica</li> <li>✓ Discrimina</li> <li>✓ Analiza</li> <li>✓ Organiza</li> </ul>
			✓ Desarrollo de la indagación y experimentación	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Observa</li> <li>✓ Utiliza</li> <li>✓ Resuelve</li> <li>✓ Interpreta</li> <li>✓ Infiere</li> </ul>

## **CAPÍTULO III**

### **MARCO METODOLÓGICO**

#### **3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN.**

El tipo de estudio es aplicado. Según Campos, J (2009: 59) “tiene como finalidad la resolución de problemas prácticos inmediatos en orden de transformar los contextos”. Asimismo, se busca aplicar los conocimientos teóricos acerca del desarrollo de la etoquímica en las capacidades del área de Ciencia Tecnología y Ambiente para explicar cómo se hace visible el incremento sustantivo de su desarrollo en los estudiantes de Educación Secundaria de la Institución Educativa Integrada Privada “San Vicente de la Barquera” de Huánuco – 2018.

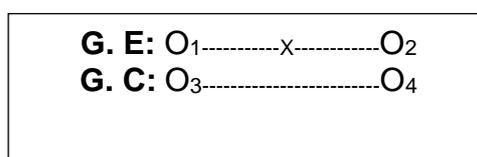
##### **3.1.1. Nivel.**

De acuerdo a su naturaleza es una investigación cuantitativa ya que permite examinar los datos de manera científica, o más específicamente en forma numérica sobre variables. Marroquín (2012).

### 3.1.2. Diseño.

La presente investigación es experimental por lo mismo que se opta por el diseño cuasi experimental el cual difiere del experimento “puro” ya que los sujetos no se asignan al azar a los grupos ni se emparejan, sino que ya están formados (grupos intactos) y, se encuentra enmarcada en la modalidad de investigación aplicada. Según Hernández, R (2010: 121) en una investigación experimental, “se manipulan intencionalmente una o más variables independientes (supuestas causas – antecedentes), para analizar las consecuencias que la manipulación tiene sobre una o más variables dependientes (supuestos efectos-consecuentes).

Según Hernández, R (1991: 177) “El diseño a emplearse será cuasi experimental con Pre prueba, Post prueba y grupos intactos (uno de ellos de control), similar al de con post prueba únicamente y grupos intactos”. En este diseño, una vez que se dispone de los dos grupos se evalúan a ambos en la variable independiente; es decir, incorpora la administración de pre pruebas simultáneas a los dos grupos que componen el experimento, luego un grupo recibe el tratamiento experimental y el otro no (grupo control), sigue con sus actividades rutinarias. El diagrama empleado es el siguiente:



**Donde:**

GE	=	Grupo Experimental
GC	=	Grupo Control
O <sub>1</sub>	=	Pre prueba experimental
O <sub>2</sub>	=	Post prueba experimental
O <sub>3</sub>	=	Pre prueba control
O <sub>4</sub>	=	Post prueba control
X	=	Variable Independiente.

**3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA.****3.2.1. POBLACIÓN:**

La población está constituida por 346 estudiantes del Nivel Secundaria de la Institución Educativa San Vicente de la Barquera de Huánuco, matriculados en el año 2018, distribuidos del siguiente modo:

GRADOS	SECCIONES POR GRADOS	SUB TOTAL	TOTAL
1°	Andrés Fernández Garrido	24	70
1°	Oswaldo Rodríguez Martínez	23	
1°	Manuel Ignacio Prado	23	
2°	Samuel Cardich Ampudia	26	74
2°	Hugo Felix Santiago	24	
2°	Bernardo Castro Valdivia	24	
3°	Virgilio López Calderón	26	78
3°	Hermilio Valdizán Medrano	26	
3°	Julio C. Tello	26	
4°	Javier Pulgar Vidal	32	64
4°	Esteban Pavletich Trujillo	32	
5°	Ricardo Flórez	30	60
5°	Rodolfo Holzman	30	
<b>TOTAL</b>			<b>346</b>

**Fuente:** Estadística de la Institución Educativa San Vicente de la Barquera de Huánuco.  
Elaboración propia del tesista.

### 3.2.2.MUESTRA:

La muestra es no probabilista intencionada, donde el investigador selecciona según su propio criterio, sin ninguna regla matemática o estadística Carrasco (2007); la misma estuvo constituida por 52 alumnos matriculados en el tercer grado de Educación Secundaria, correspondiendo a las secciones “**Virgilio López Calderón**” y “**Hermilio Valdizán Medrano**”, es decir 26 alumnos por cada sección. De los cuales se estableció como grupo experimental a la sección “**Virgilio López Calderón**” y como grupo control a la sección “**Hermilio Valdizán Medrano**”, conforme se evidencia en el siguiente cuadro:

**NÚMERO DE ESTUDIANTES QUE CONFORMAN LA MUESTRA DE ESTUDIO**

SECCIÓN	ESTUDIANTES		TOTAL	PORCENTAJE
	V	M		
“Virgilio López Calderón” ( <b>Grupo Experimental</b> )	14	12	<b>26</b>	50%
“Hermilio Valdizán Medrano” ( <b>Grupo Control</b> )	15	11	<b>26</b>	50%
<b>TOTAL</b>	<b>29</b>	<b>23</b>	<b>52</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Estadística de la Institución Educativa San Vicente de la Barquera de Huánuco.  
Elaboración propia del tesista

### 3.3. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.

#### 3.3.1. Técnica.

##### **Prueba de desempeño.**

Es un conjunto de preguntas respecto a una o más variables a medir. Está rigurosamente estandarizado, operacionaliza determinados problemas que son objeto de

investigación. Además de preguntas y categorías de respuestas, contienen instrucciones que indican cómo contestar.

### **3.3.2. Instrumento:**

#### **Ficha de aplicación.**

El instrumento que fue utilizado para medir la variable de estudio la Etoquímica fue la ficha de aplicación, la misma que estuvo constituida por diversos ítems, cada una de ellos basados estrictamente en las dimensiones y las capacidades del área de Ciencia Tecnología y Ambiente.

### **3.4. TÉCNICA PARA EL PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS.**

Los datos que se consignaron en las correspondientes fichas de recolección de datos fueron procesados utilizando el paquete estadístico SPSS. 21.0 donde facilitaron los resultados de acuerdo a las siguientes propuestas estadísticas:

- a. Tablas de distribución de frecuencias.
- b. Indicadores de tendencia central.
- c. Indicadores de dispersión
- d. La prueba "T" de student.

La información recogida fue analizada y contrastada con la hipótesis, la misma que fue aceptada permitiendo arribar a las conclusiones y sugerencias.

## **CAPÍTULO IV**

### **RESULTADOS**

#### **4.1. RELATOS Y DESCRIPCIÓN DE LA REALIDAD OBSERVADA.**

Después de analizar los instrumentos aplicados, tanto a los estudiantes del grupo experimental, como a los del grupo control después de haber procedido con el análisis de los mismos, se procedió a la tabulación de los datos.

Los resultados se han sistematizado en cuadros, tablas y gráficos y según los cuestionarios aplicados encuestas realizadas para finalizar con la prueba de hipótesis.

#### **4.2. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN.**

Después de haber tabulado los resultados obtenidos a través de los cuestionarios, tanto a los estudiantes del grupo experimental, como a los del grupo control, se obtuvieron los siguientes resultados ordenados de la siguiente manera:

#### 4.2.1. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS DEL CUESTIONARIO APLICADO A LOS ESTUDIANTES DEL GRUPO EXPERIMENTAL “VIRGILIO LÓPEZ CALDERÓN”

**CUADRO N° 1**

##### Resumen del procesamiento de los casos del Grupo Experimental

	Casos					
	Válidos		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
NOTA DEL PRETEST	26	100,0%	0	,0%	26	100,0%
NOTA DEL POSTEST	26	100,0%	0	,0%	26	100,0%

Fuente: Encuesta a los estudiantes del Grupo experimental. Elaboración propia: Tesista.

**CUADRO N° 2: Resumen de los Estadísticos Descriptivos del Grupo Experimental**

	Estadísticos	Dimensión 1	Dimensión 2	Variable dependiente
Pre test	Máximo	6	4	7
	Mínimo	2	1	5
	Media	3.46	2.50	5.96
	Moda	3	3	5
	Mediana	3	2.5	5.5
	Varianza	0.90	0.74	1.00
	Desviación estándar	0.95	0.86	1.00
Post test	Máximo	9	9	15
	Mínimo	5	5	11
	Media	7.27	6.69	13.96
	Moda	8	7	15
	Mediana	7	7	14
	Varianza	0.84	0.94	1.72
	Desviación estándar	0.92	0.97	1.31

Fuente: Encuesta a los estudiantes del Grupo experimental. Elaboración propia: Tesista

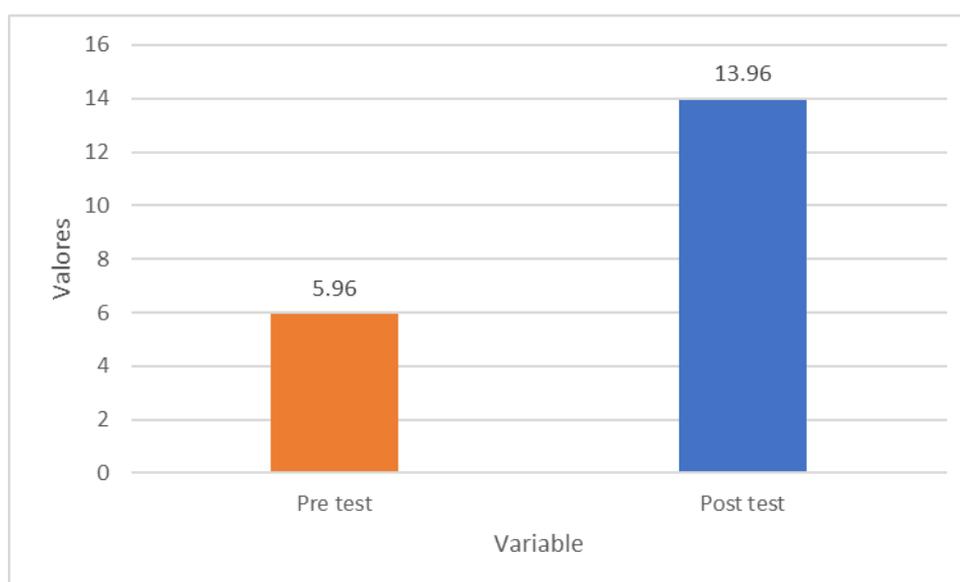
**CUADRO N° 3: Media del Pretest y Postest de los estudiantes del Grupo Experimental**

	N	Media
NOTA DEL PRETEST	26	5.96
NOTA DEL POSTEST	26	13.96

Fuente: Encuesta a los estudiantes del Grupo experimental. Elaboración propia: Tesista

**GRÁFICO N° 1**

**Media del Pretest y Postest de los estudiantes del Grupo Experimental**

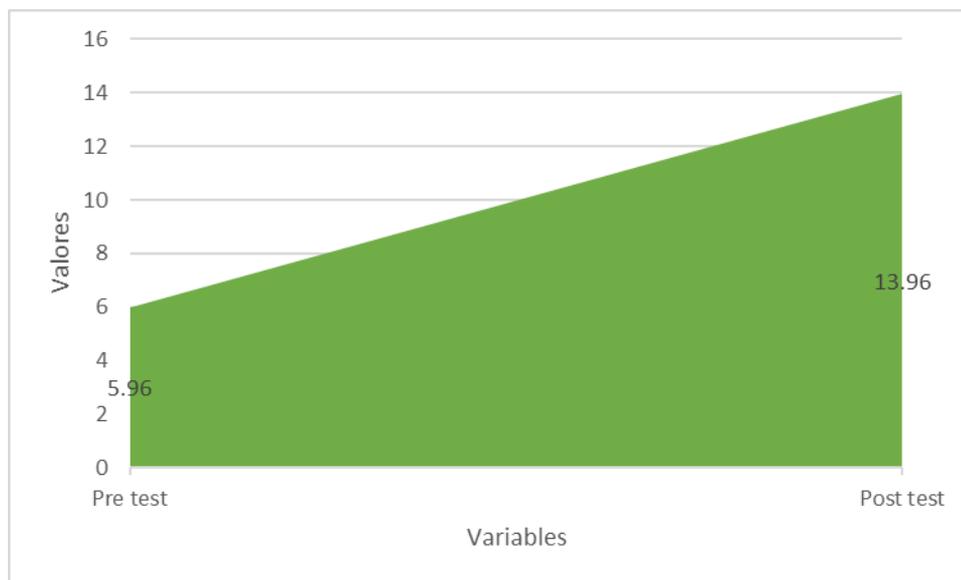


Fuente: Encuesta a los estudiantes del Grupo experimental. Elaboración propia: Tesista

En el cuadro n° 3 y gráfico N° 1, podemos observar que los estudiantes de la sección “Virgilio López Calderón”, del tercer grado de secundaria, pertenecientes al grupo experimental; en el pretest obtuvieron un puntaje promedio de 5.96 mientras que en el postest el puntaje que alcanzaron fue de 13.96 notándose un incremento de 8 puntos con respecto al pretest, por consiguiente podemos afirmar categóricamente que la Etoquímica mejora significativamente el desarrollo de las capacidades del Área de Ciencia, Tecnología y Ambiente, tal como se evidencia en los resultados obtenidos

## GRÁFICO N° 2

### Área de la Media del Pretest y Postest de los estudiantes del Grupo Experimental



Fuente: Encuesta a los estudiantes del Grupo experimental. Elaboración propia: Tesista

En el gráfico N° 2, podemos observar que los estudiantes de la sección “Virgilio López Calderón”, del tercer grado de secundaria, pertenecientes al grupo experimental; en el pretest obtuvieron un puntaje promedio de 5.96; mientras que en el postest el puntaje que alcanzaron fue de 13.96; notándose un incremento de 8 puntos con respecto al pretest, tal como se aprecia en el gráfico precedente, donde se vislumbra con claridad el incremento de los puntajes, por consiguiente podemos afirmar categóricamente que la Etoquímica mejora significativamente el desarrollo de las capacidades del Área de Ciencia, Tecnología y Ambiente, tal como se evidencia en los resultados obtenidos.

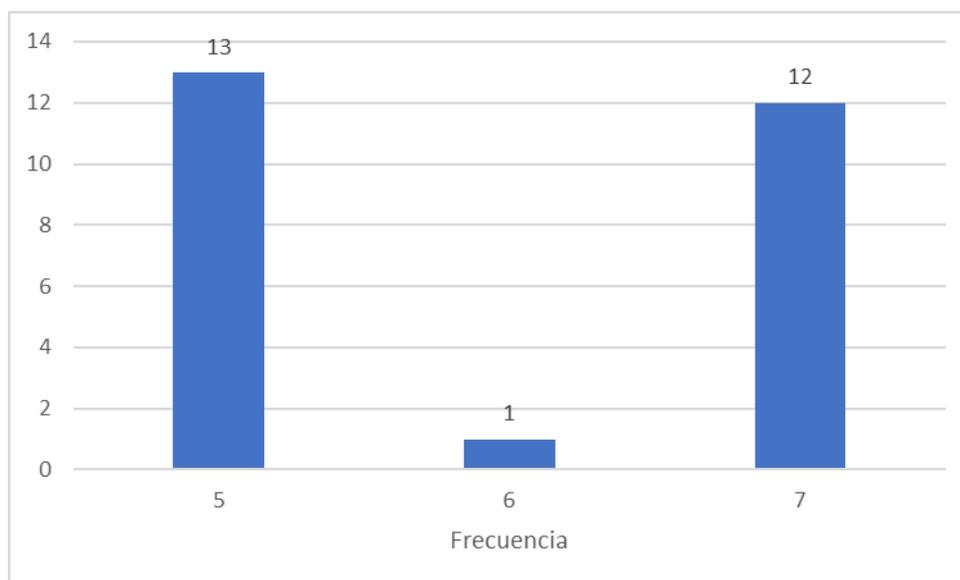
**CUADRO N° 4: Distribución de los puntajes del Pretest del Grupo Experimental**

	<b>X</b>	<b>fi</b>	<b>hi</b>	<b>Hi</b>
<b>Validos</b>	5	13	0.50	0.50
	6	1	0.04	0.54
	7	12	0.46	1.00
		26	1.00	

Fuente: Encuesta a los estudiantes del Grupo experimental. Elaboración propia: Tesista

**GRÁFICO N° 3**

**Distribución de los puntajes del Pretest del Grupo Experimental**



Fuente: Encuesta a los estudiantes del Grupo experimental. Elaboración propia: Tesista

En el cuadro n° 4 y gráfico N° 3, podemos observar que los estudiantes de la sección “Virgilio López Calderón”, del tercer grado de secundaria, pertenecientes al grupo experimental; en el pretest obtuvieron puntajes que fluctúan entre 5 y 6, siendo el valor más repetido el 5 con un 50% de ocurrencia, seguidos del 7 y 6, con un 46% y 4% respectivamente.

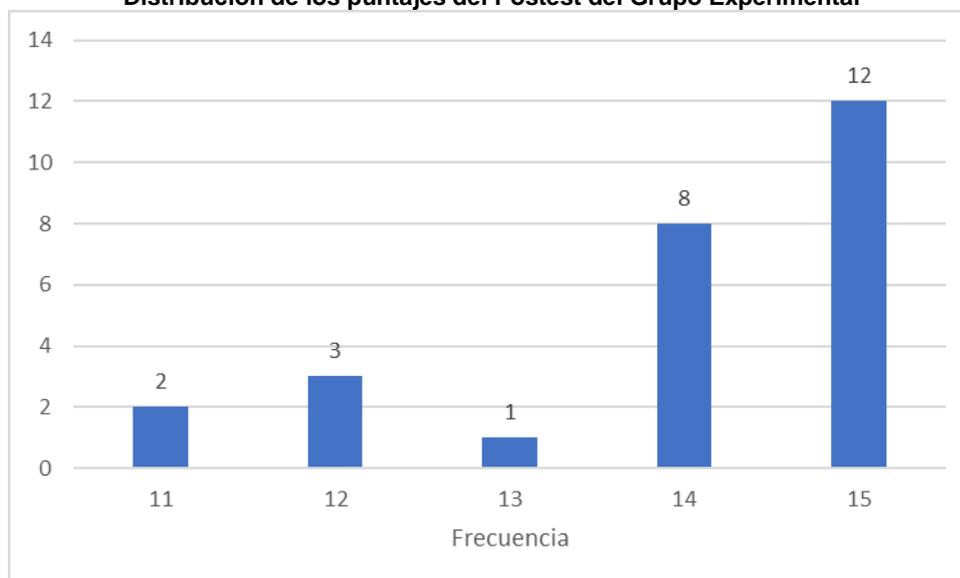
**CUADRO N° 5: Distribución de los puntajes del Postest del Grupo Experimental**

	<b>X</b>	<b>fi</b>	<b>hi</b>	<b>Hi</b>
<b>Validos</b>	11	2	0.08	0.08
	12	3	0.12	0.19
	13	1	0.04	0.04
	14	8	0.31	0.35
	15	12	0.46	0.81
		26	1.00	

Fuente: Encuesta a los estudiantes del Grupo experimental. Elaboración propia: Tesista

**GRÁFICO N° 4**

**Distribución de los puntajes del Postest del Grupo Experimental**



Fuente: Encuesta a los estudiantes del Grupo experimental. Elaboración propia: Tesista

En el cuadro n° 5 y gráfico N° 4, podemos observar que los estudiantes de la sección “Virgilio López Calderón”, del tercer grado de secundaria, pertenecientes al grupo experimental; en el postest obtuvieron puntajes que fluctúan entre 11 y 15, siendo el valor más repetido el 15 con un 46% de ocurrencia, seguidos del 14 y 12, con un 31% y 12% respectivamente, mientras que en 11 y 13, existe un 8% y 4%; nótese una clara diferencia con respecto al pretest.

**4.2.2. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS DEL CUESTIONARIO APLICADO A LOS ESTUDIANTES DEL GRUPO CONTROL “HERMILIO VALDIZÁN MEDRANO”:**

**CUADRO Nº 6**  
**Resumen del procesamiento de los casos del Grupo Control**

	Casos					
	Válidos		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
NOTA DEL PRETEST	26	100,0%	0	,0%	26	100,0%
NOTA DEL POSTEST	26	100,0%	0	,0%	26	100,0%

Fuente: Encuesta a los estudiantes del Grupo Control. Elaboración propia: Tesista

**CUADRO Nº 7: Resumen de los Estadísticos Descriptivos del Grupo Control**

	Estadísticos	Dimensión 1	Dimensión 2	Variable dependiente
Pre test	Máximo	5	4	7
	Mínimo	2	1	5
	Media	3.23	2.50	5.73
	Moda	3	3	5
	Mediana	3	3	5
	Varianza	0.74	0.66	0.76
	Desviación estándar	0.86	0.81	0.87
Post test	Máximo	8	7	14
	Mínimo	3	2	5
	Media	6.73	6.15	12.96
	Moda	7	6	14
	Mediana	7	6	13
	Varianza	0.76	1.18	3.32
	Desviación estándar	0.87	1.08	1.82

Fuente: Encuesta a los estudiantes del Grupo Control. Elaboración propia: Tesista

## CUADRO Nº 8

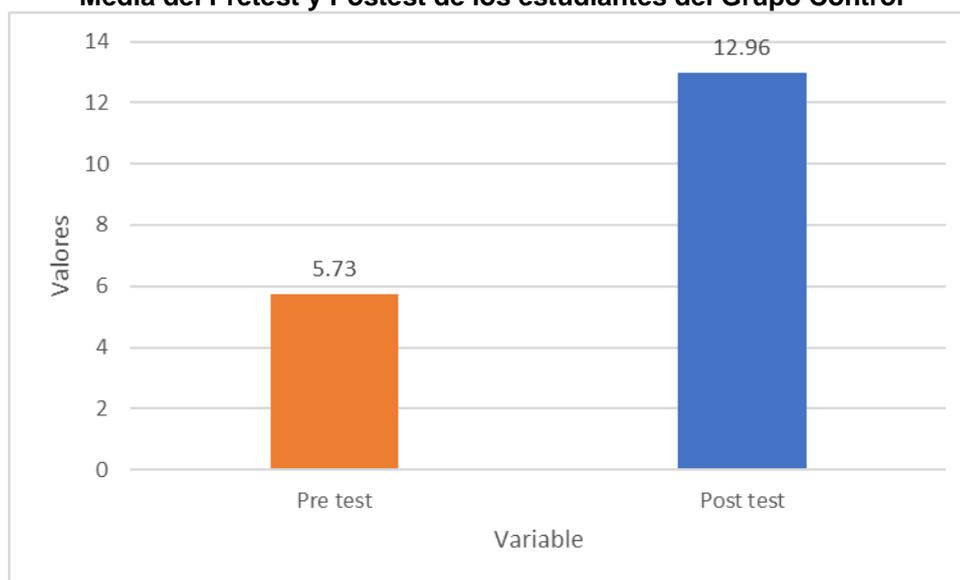
Media del Pretest y Postest de los estudiantes del Grupo Control

	N	Media
NOTA DEL PRETEST	26	5.73
NOTA DEL POSTEST	26	12.96
N válido (según lista)	26	

Fuente: Encuesta a los estudiantes del Grupo Control. Elaboración propia: Tesista

## GRÁFICO Nº 5

Media del Pretest y Postest de los estudiantes del Grupo Control

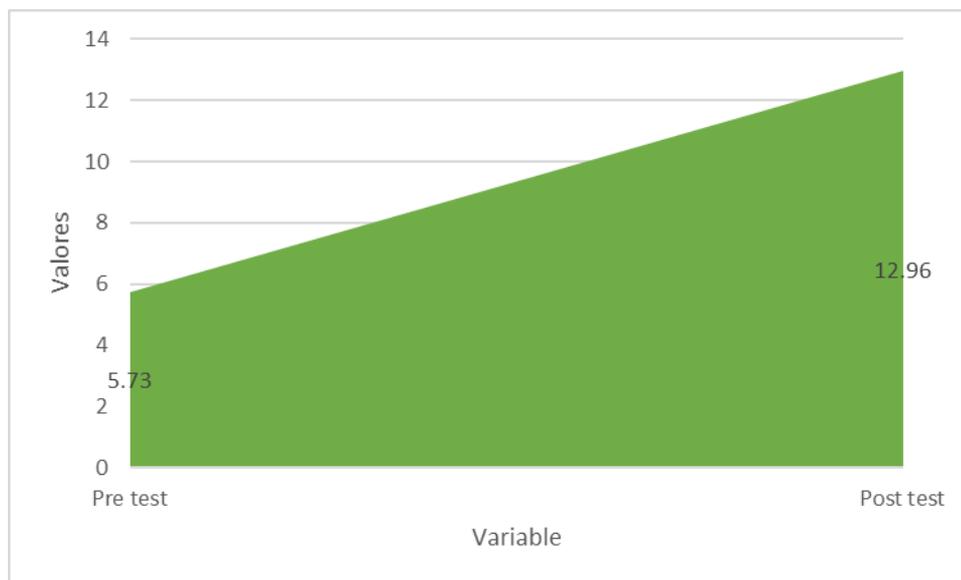


Fuente: Encuesta a los estudiantes del Grupo Control. Elaboración propia: Tesista

En el cuadro nº 8 y gráfico Nº 5, podemos observar que los estudiantes de la sección “Hermilio Valdizán Medrano”, del tercer grado de secundaria, pertenecientes al grupo control; en el pretest obtuvieron un puntaje promedio de 5,73; mientras que en el postest el puntaje que alcanzaron fue de 12,96; notándose un incremento insignificante de 7,23 puntos con respecto al pretest, por consiguiente podemos afirmar que los alumnos del grupo control solo tuvieron un incremento mínimo como consecuencia de la metodología de los docentes, es decir como una consecuencia normal.

## GRÁFICO N° 6

### Área de la Media del Pretest y Postest de los estudiantes del Grupo Control



Fuente: Encuesta a los estudiantes del Grupo Control. Elaboración propia: Tesista

En el gráfico N° 6, podemos observar que los estudiantes de la sección “Hermilio Valdizán Medrano”, del tercer grado de secundaria, pertenecientes al grupo control; en el pretest obtuvieron un puntaje promedio de 5,73; mientras que en el postest el puntaje que alcanzaron fue de 12,96; notándose un incremento insignificante de 7,73 puntos con respecto al pretest, tal como se aprecia en el gráfico precedente, donde se vislumbra con claridad el incremento de los puntajes, por consiguiente podemos afirmar que los estudiantes pertenecientes al grupo control han incrementado mínimamente sus puntajes respecto al desarrollo de las capacidades del Área de Ciencia, Tecnología y Ambiente, tal como se evidencia en los resultados obtenidos.

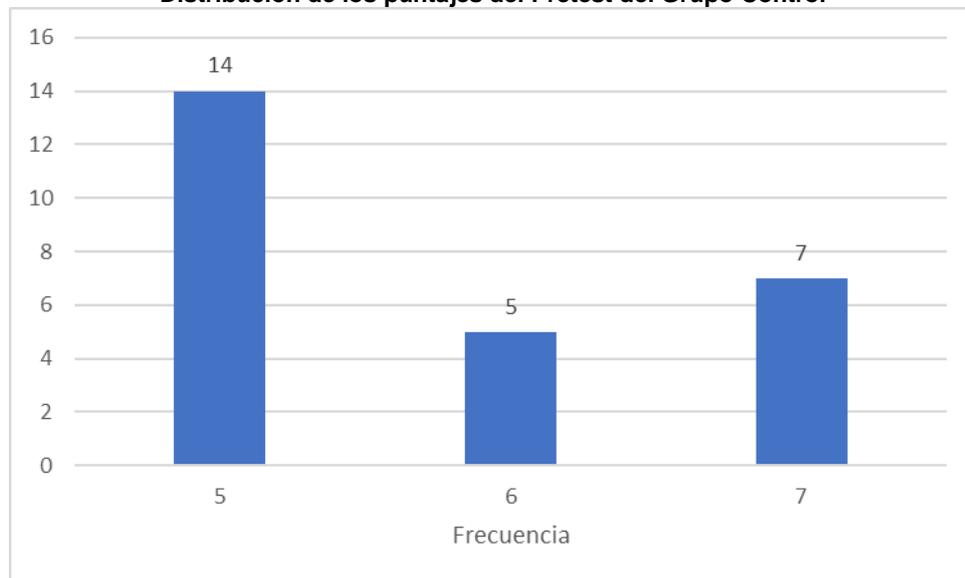
**CUADRO N° 9: Distribución de los puntajes del Pretest del Grupo Control**

	<b>X</b>	<b>fi</b>	<b>hi</b>	<b>Hi</b>
<b>Validos</b>	5	14	0.54	0.54
	6	5	0.19	0.73
	7	7	0.27	1.00
		26		

Fuente: Encuesta a los estudiantes del Grupo Control. Elaboración propia: Tesista

**GRÁFICO N° 7**

**Distribución de los puntajes del Pretest del Grupo Control**



Fuente: Encuesta a los estudiantes del Grupo Control. Elaboración propia: Tesista

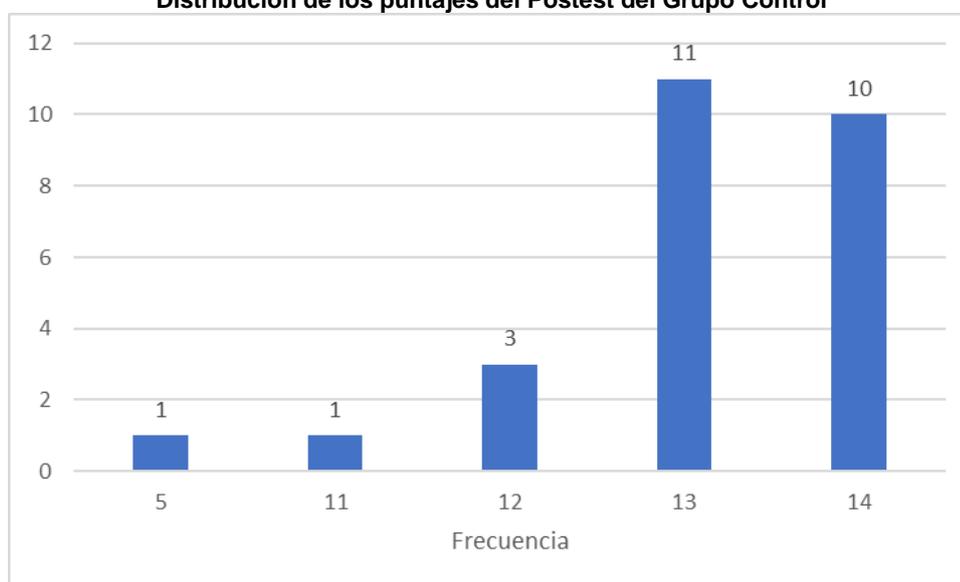
En el cuadro N° 9 y gráfico N° 7, podemos observar que los estudiantes de la sección “Hermilio Valdizán Medrano”, del tercer grado de secundaria, pertenecientes al grupo control; en el pretest obtuvieron puntajes que fluctúan entre 5 y 7, siendo el valor más repetido el 5 con un 54% de ocurrencia, seguidos del 7 y 6, con un 27% y 19% respectivamente.

**CUADRO N° 10: Distribución de los puntajes del Postest del Grupo Control**

	X	fi	hi	Hi
<b>Validos</b>	5	1	0.04	0.04
	11	1	0.04	0.08
	12	3	0.12	0.19
	13	11	0.42	0.62
	14	10	0.38	1.00
		26		

Fuente: Encuesta a los estudiantes del Grupo Control. Elaboración propia: Tesista

**GRÁFICO N° 8**  
Distribución de los puntajes del Postest del Grupo Control



Fuente: Encuesta a los estudiantes del Grupo Control. Elaboración propia: Tesista

En el cuadro N° 10 y gráfico N° 8, podemos observar que los estudiantes de la sección “Hermilio Valdizán Medrano”, del tercer grado de secundaria, pertenecientes al grupo control; en el postest obtuvieron puntajes que fluctúan entre 5 y 14, siendo el valor más repetido el 13 con un 42% de ocurrencia, seguido del 14, con un 38%, mientras que, en 12, existe un 12%, los valores 5 y 11, tienen un 4% cada uno; nótese la diferencia respecto al pretest.

**4.2.3. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS DEL POSTEST APLICADO A LOS ESTUDIANTES DEL TERCER GRADO, PERTENECIENTES AL GRUPO EXPERIMENTAL “VIRGILIO LÓPEZ CALDERÓN” Y GRUPO CONTROL “HERMILIO VALDIZÁN MEDRANO”:**

**CUADRO Nº 11**

**Resumen del procesamiento de los casos del Postest del Grupo Control y el Grupo Experimental**

	Casos					
	Válidos		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
NOTA DEL POSTEST CONTROL	26	100,0%	0	,0%	26	100,0%
NOTA DEL POSTEST EXPERIMENTAL	26	100,0%	0	,0%	26	100,0%

Fuente: Encuesta a los estudiantes del Postest del Grupo Control y Experimental. Elaboración propia: Tesista

**CUADRO Nº 12**

**Resumen de los Estadísticos Descriptivos del Postest del Grupo Control y el Grupo Experimental**

	Estadísticos	Dimensión 1	Dimensión 2	Variable dependiente
Post test Grupo de control	Máximo	8	7	14
	Mínimo	3	2	5
	Media	6.73	6.15	12.96
	Moda	7	6	14
	Mediana	7	6	13
	Varianza	0.76	1.18	3.32
	Desviación estándar	0.87	1.08	1.82
Post test Grupo experimental	Máximo	9	9	15
	Mínimo	5	5	11
	Media	7.27	6.69	13.96
	Moda	8	7	15
	Mediana	7	7	14
	Varianza	0.84	0.94	1.72
	Desviación estándar	0.92	0.97	1.31

Fuente: Encuesta a los estudiantes del Postest del Grupo Control y Experimental. Elaboración propia: Tesista

### CUADRO N° 13

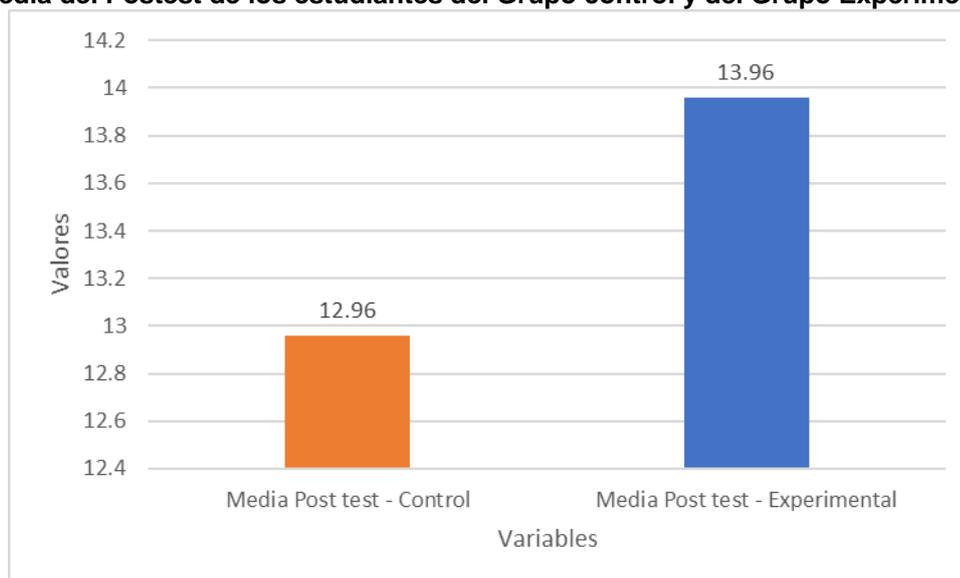
Media del Postest de los estudiantes del Grupo control y del Grupo Experimental

	N	Media
NOTA DEL POSTEST CONTROL	26	12.96
NOTA DEL POSTEST EXPERIMENTAL	26	13.96
N válido (según lista)	26	

Fuente: Encuesta a los estudiantes del Postest del Grupo Control y Experimental.  
Elaboración propia: Tesista

### GRÁFICO N° 9

Media del Postest de los estudiantes del Grupo control y del Grupo Experimental

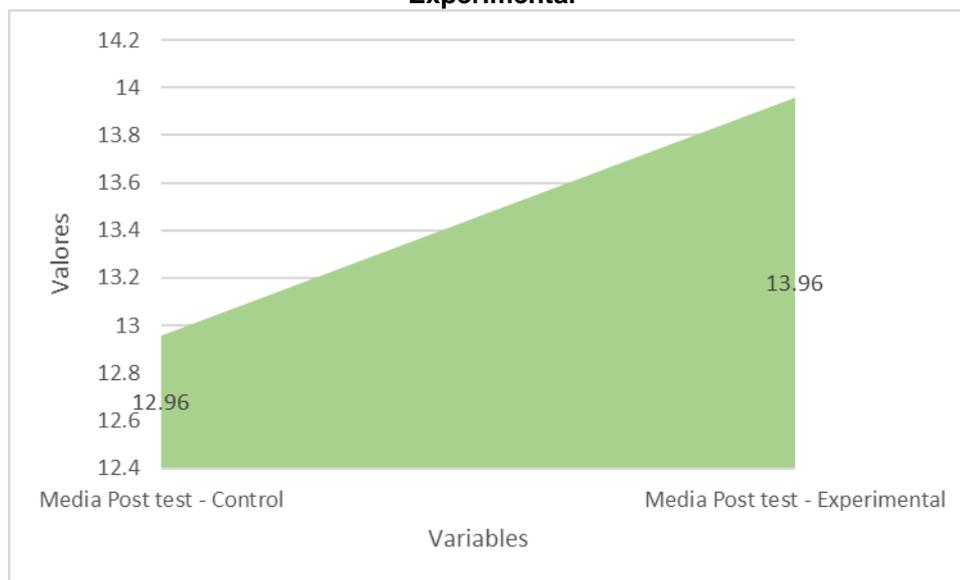


Fuente: Encuesta a los estudiantes del Postest del Grupo Control y Experimental. Elaboración propia: Tesista

En el cuadro N° 13 y gráfico N° 9, podemos observar que los estudiantes de las secciones: “Hermilio Valdizán Medrano”, del tercer grado de secundaria, pertenecientes al grupo control y de “Virgilio López Calderón” del grupo experimental; en el postest obtuvieron un puntaje promedio de 12.96; y 13.96 respectivamente; notándose claramente una diferencia de 1 punto en el postest del grupo experimental en comparación al grupo control, por consiguiente se demuestra la efectividad de la etoquímica en el desarrollo de las capacidades del área de ciencia, tecnología y ambiente.

## GRÁFICO N° 10

### Área de la Media del Posttest de los estudiantes del Grupo Control y del Grupo Experimental



Fuente: Encuesta a los estudiantes del Posttest del Grupo Control y Experimental. Elaboración propia: Tesista

En el gráfico N° 10, podemos observar que los estudiantes de las secciones: “Hermilio Valdizán Medrano”, del tercer grado de secundaria, pertenecientes al grupo control y de “Virgilio López Calderón” del grupo experimental, en el posttest obtuvieron un puntaje promedio de 12.96; y 13.96 respectivamente; notándose claramente una diferencia de 1 punto en el posttest del grupo experimental en comparación al grupo control tal como se aprecia en el gráfico precedente, donde se vislumbra con claridad el incremento de los puntajes, por consiguiente podemos afirmar que la etoquímica es efectiva en el desarrollo de las capacidades del Área de Ciencia, Tecnología y Ambiente, tal como se evidencia en los resultados obtenidos.

**CUADRO N° 14**

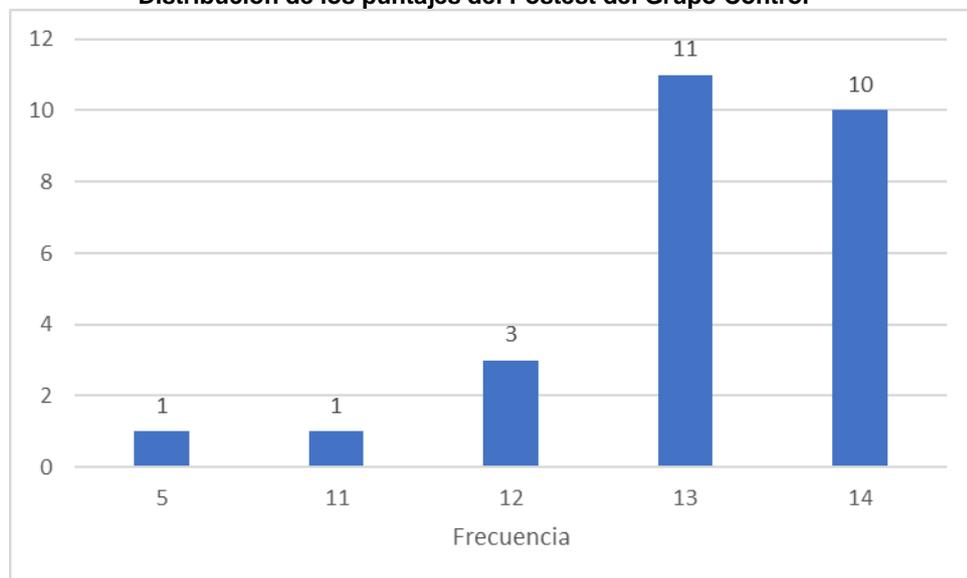
**Distribución de los puntajes del Postest del Grupo Control**

	<b>X</b>	<b>fi</b>	<b>hi</b>	<b>Hi</b>
<b>Validos</b>	5	1	0.04	0.04
	11	1	0.04	0.08
	12	3	0.12	0.19
	13	11	0.42	0.62
	14	10	0.38	1.00
		26		

Fuente: Encuesta a los estudiantes del Postest del Grupo Control y Experimental. Elaboración propia: Tesista

**GRÁFICO N° 11**

**Distribución de los puntajes del Postest del Grupo Control**



En el cuadro N° 14 y gráfico N° 11, podemos observar que los estudiantes de la sección “Hermilio Valdizán Medrano”, del tercer grado de secundaria, pertenecientes al grupo control; en el postest obtuvieron puntajes que fluctúan entre 5 y 14, siendo el valor más repetido el 13 con un 42% de ocurrencia, seguido del 14, con un 38%, mientras que, en 12, existe un 12%, los valores 5 y 11, tienen un 4% cada uno.

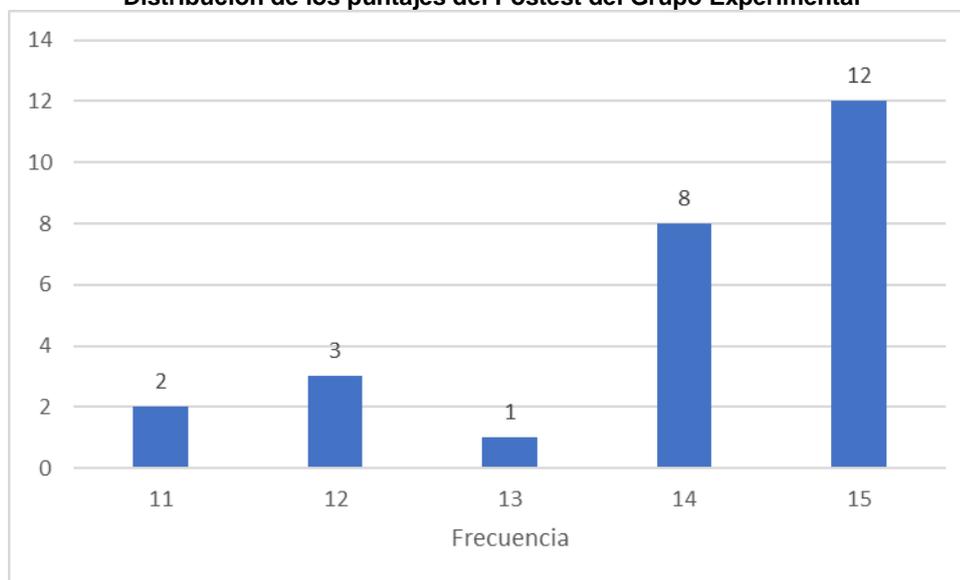
**CUADRO N° 15: Distribución de los puntajes del Postest del Grupo Experimental**

	<b>X</b>	<b>fi</b>	<b>hi</b>	<b>Hi</b>
<b>Validos</b>	11	2	0.08	0.08
	12	3	0.12	0.19
	13	1	0.04	0.04
	14	8	0.31	0.35
	15	12	0.46	0.81
		26	1.00	

Fuente: Encuesta a los estudiantes del Postest del Grupo Control y Experimental. Elaboración propia: Tesista

**GRÁFICO N° 12**

**Distribución de los puntajes del Postest del Grupo Experimental**



Fuente: Encuesta a los estudiantes del Postest del Grupo Control y Experimental. Elaboración propia: Tesista

En el cuadro N° 15 y gráfico N° 12, podemos observar que los estudiantes de la sección “Virgilio López Calderón”, del tercer grado de secundaria, pertenecientes al grupo experimental; en el postest obtuvieron puntajes que fluctúan entre 11 y 15, siendo el valor más repetido el 15 con un 46% de ocurrencia, seguidos del 14 y 12, con un 31% y 12% respectivamente, mientras que en 11 y 13, existe un 8% y 4%; nótese una clara diferencia con respecto al postest del grupo control.

## CAPÍTULO V

### DISCUSIÓN

#### **5.1. EN QUÉ CONSISTE LA SOLUCIÓN DEL PROBLEMA.**

Al realizar la confrontación de la situación problemática planteada, de las bases teóricas y de la hipótesis propuesta con los resultados obtenidos se confirma que: La Etoquímica influye significativamente en el desarrollo de capacidades del Área de Ciencia, Tecnología y Ambiente de los estudiantes de Educación Secundaria de la Institución Educativa Integrada Privada San Vicente de la Barquera de Huánuco – 2018.

##### **5.1.1. CONFRONTACIÓN CON EL PROBLEMA PLANTEADO.**

La interrogante que se ha formulado al iniciar el trabajo es: ¿De qué manera la Etoquímica influye en el desarrollo de capacidades del Área de Ciencia Tecnología y Ambiente en los estudiantes de Educación Secundaria de la Institución Educativa Integrada Privada San Vicente de la Barquera de Huánuco - 2018? Luego de haber concluido la investigación y a la luz de

los resultados se determinó que: La Etoquímica influye significativamente en el desarrollo de capacidades del Área de Ciencia, Tecnología y Ambiente en los estudiantes de Educación Secundaria de la Institución Educativa Integrada Privada San Vicente de la Barquera de Huánuco – 2018. Tal como se evidencia en los cuadros y gráficos obtenidos al concluir la presente tesis.

## **5.1.2. PRUEBA DE HIPÓTESIS.**

### **5.1.2.1. Planteamiento de la hipótesis:**

**Hi:** La Etoquímica influye significativamente en el desarrollo de capacidades del Área de Ciencia, Tecnología y Ambiente en los estudiantes de Educación Secundaria de la Institución Educativa Integrada Privada San Vicente de la Barquera de Huánuco – 2018.

**Ho:** La Etoquímica NO influye significativamente el desarrollo de capacidades del Área de Ciencia, Tecnología y Ambiente de los estudiantes de Educación Secundaria de la Institución Educativa Integrada Privada San Vicente de la Barquera de Huánuco – 2018.

El nivel de significancia de la presente investigación es de 0,5%, por consiguiente, el nivel de confiabilidad es del 95%.

La prueba de hipótesis como se indicó en el capítulo anterior es la Prueba *t* de Student cuya fórmula se muestra a continuación:

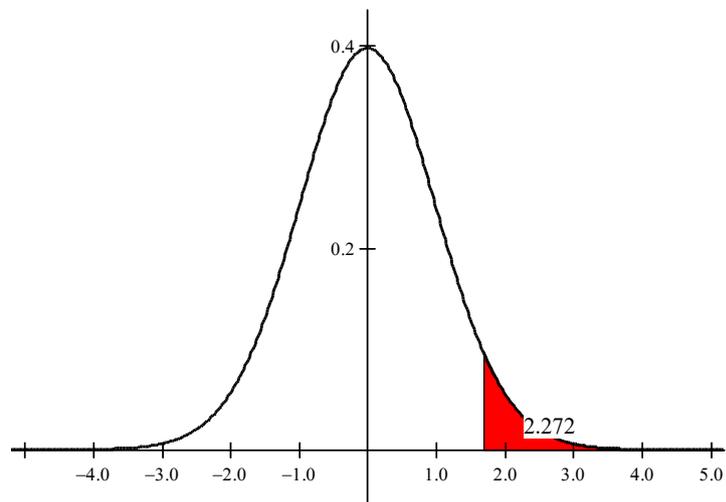
$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}}$$

Al reemplazar los datos con los resultados en cuanto a la variable dependiente y considerando 50 grados de libertad se obtiene el siguiente resultado.

$$t = \frac{13,96 - 12,96}{\sqrt{\frac{1,72}{26} + \frac{3,32}{26}}}$$

$$t = 2,272$$

$$2,272 > 1,685$$



**Decisión:**

Se puede observar que después de realizar la operación del estadístico t con los valores de la media aritmética y varianzas logrados por los grupos experimental y de control se obtiene 2,272. Este valor es superior al punto crítico 1,685 que los 50 grados de libertad permitían en un margen de error de 0,05.

Como se puede apreciar este valor se ubica dentro de la zona de rechazo de hipótesis nula, por lo tanto, la hipótesis general de este estudio queda validada.

## Hipótesis específica 1

$H_1$  La Etoquímica influye significativamente en el desarrollo de la capacidad de comprensión de información del Área de Ciencia, Tecnología y Ambiente en los estudiantes del nivel secundario de la Institución Educativa Integrada Privada San Vicente de la Barquera de Huánuco – 2018.

$H_0$  La Etoquímica no influye significativamente en el desarrollo de la capacidad de comprensión de información del Área de Ciencia, Tecnología y Ambiente en los estudiantes del nivel secundario de la Institución Educativa Integrada Privada San Vicente de la Barquera de Huánuco – 2018.

$$t = \frac{7,27 - 6,73}{\sqrt{\frac{0,84}{26} + \frac{0,72}{26}}}$$
$$t = 2,164$$
$$2,164 > 1,685$$

### Decisión:

Se puede observar que después de realizar la operación del estadístico t con los valores de la media aritmética y varianzas logrados por los grupos experimental y de control se obtiene 2,164. Este valor es superior al punto crítico 1,685 que los 50 grados de libertad permitían en un margen de error de 0,05.

Como se puede apreciar este valor se ubica dentro de la zona de rechazo de hipótesis nula, por lo tanto, la primera hipótesis específica de este estudio queda validada.

## Hipótesis específica 2

$H_1$  La Etoquímica influye significativamente en el desarrollo de la capacidad de indagación y experimentación del Área de Ciencia, Tecnología y Ambiente en los estudiantes del nivel secundario de la Institución Educativa Integrada Privada San Vicente de la Barquera de Huánuco – 2018.

$H_0$  La Etoquímica no influye significativamente en el desarrollo de la capacidad de indagación y experimentación del Área de Ciencia, Tecnología y Ambiente en los estudiantes del nivel secundario de la Institución Educativa Integrada Privada San Vicente de la Barquera de Huánuco – 2018.

$$t = \frac{6,69 - 6,15}{\sqrt{\frac{0,94}{26} + \frac{1,18}{26}}}$$
$$t = 1,887$$
$$1,887 > 1,685$$

### Decisión:

Se puede observar que después de realizar la operación del estadístico t con los valores de la media aritmética y varianzas logrados por los grupos experimental y de control se obtiene 1,887. Este valor es superior al punto crítico 1,685 que los 40 grados de libertad permitían en un margen de error de 0,05.

Como se puede apreciar este valor se ubica dentro de la zona de rechazo de hipótesis nula, por lo tanto, la segunda hipótesis específica de este estudio queda validada.

## **5.2. PROPUESTA DE NUEVAS HIPÓTESIS.**

Después de haber concluido con el desarrollo de la investigación, sobre la Etoquímica en el desarrollo de capacidades del Área de Ciencia, Tecnología y Ambiente en los estudiantes de educación secundaria de la Institución Educativa Integrada Privada San Vicente de la Barquera de Huánuco, en el periodo de 2018, consideramos de trascendental importancia el presente trabajo, puesto que sienta un precedente científico y académico respecto a que debe reorientarse ciertos aspectos metodológicos de nuestra educación, ya que en lo que se refiere al presente tema, materia de tratamiento, existen serias limitaciones y eso lleva a la inadecuada dación de una metodología ad-hoc en la enseñanza del área de Ciencia, Tecnología y Ambiente. Por consiguiente, constituye un aporte científico que puede ser tomado como un antecedente en la formulación de teorías ulteriores respecto a este tema, además porque su tratamiento fue llevado a través del método científico, siguiendo en consecuencia todas sus etapas y pasos para su validación como tal.

## **5.3. APORTE CIENTÍFICO.**

La propuesta realizada se argumentó a razón de los resultados de las pruebas del saber, en donde se evidenció dificultad en el aprendizaje del área de Ciencia, tecnología y Ambiente, especialmente de la química. La falta de aplicación de la experimentación y espacios donde se pueda acercar a los estudiantes a la ciencia, hacen parte de la problemática que presentan hoy en día las instituciones educativas.

La química fundamentada en la etoquímica, es parte de nuestra vida y que está presente en los diversos aspectos fundamentales de nuestra cotidianidad. La calidad de vida que podemos adquirir se la debemos a los alcances y hallazgos que el estudio de la química nos ha dado. La diversidad y calidad de productos de aseo personal, de alimentos envasados, los circuitos del computador, la pantalla de la TV, los colores de las viviendas, el frío del congelador y la belleza de un rostro existen y optimizan gracias al estudio de la Química. Por lo expuesto impartir clases de química relacionándola con lo cotidiano se hace sencillo y divertido para los estudiantes, logrando un aprendizaje reflexivo y creativo, que admite al alumno llegar a la esencia, establecer nexos y relaciones y aplicar el contenido a la práctica social, de modo tal que solucione problemáticas no sólo del ámbito escolar, sino también familiar y de la sociedad.

El proceso de enseñanza aprendizaje no puede desarrollarse sólo teniendo en cuenta lo adquirido por el alumno, sino también se debe tomar en cuenta la interacción sociocultural, lo que existe en la sociedad. Los objetivos se deben enunciar en función al estudiante, de lo que este debe ser capaz de lograr en términos de aprendizaje, de sus formas de pensar y sentir y la formación de acciones valorativas.

Dicha omnipresencia de la etoquímica constituye el fundamento principal de la presente propuesta didáctica que, a partir de la construcción de modelos explicativos para diversos objetos y fenómenos cotidianos por parte de los docentes del área, busca

configurar la vida cotidiana como punto de partida para el diseño de unidades didácticas con el propósito de aplicar el conocimiento científico con el entorno y las experiencias cotidianas, haciendo que éstas cobren significancia valor y utilidad.

La labor del docente es instaurar un lenguaje que logre establecer las conexiones necesarias para que el estudiante vincule el conocimiento de la vida cotidiana con el conocimiento científico cambiando su valoración afectiva que tiene de este.

Se esbozó la comprensión de las ciencias en el contexto de la vida cotidiana, aparte de que se van adquiriendo gradualmente a través de las experiencias que responden a la curiosidad propia de los estudiantes y en la medida en que el estudiante conoce el lenguaje y los principios de la ciencia.

## CAPÍTULO VI

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### CONCLUSIONES

**PRIMERA.** En la investigación desarrollada se determinó que la Etoquímica influye significativamente en el desarrollo de capacidades del Área de Ciencia Tecnología y Ambiente en los estudiantes de Educación Secundaria de la Institución Educativa Integrada Privada San Vicente de la Barquera de Huánuco – 2018, puesto que la prueba de hipótesis que se realizó dio, ante un referente  $t = 1,685$ , un resultado  $t = 2,272$

**SEGUNDA.** Respecto al primer objetivo específico de la presente investigación, se determinó que la Etoquímica influye significativamente en el desarrollo de comprensión de información del Área de Ciencia, Tecnología y Ambiente en los estudiantes de Educación Secundaria de la Institución Educativa Integrada Privada San Vicente de la Barquera de

Huánuco – 2018, puesto que la prueba de hipótesis que se realizó dio, ante un referente  $t = 1,685$ , un resultado  $t = 2,164$ .

**TERCERA.** Respecto del segundo objetivo específico de la presente investigación, se determinó que la Etoquímica influye significativamente en el desarrollo de indagación y experimentación del Área de Ciencia, Tecnología y Ambiente en los estudiantes del nivel secundario de la Institución Educativa Integrada Privada San Vicente de la Barquera de Huánuco – 2018, puesto que la prueba de hipótesis que se realizó dio, ante un referente  $t = 1.685$ , un resultado  $t = 1,887$ .

## **RECOMENDACIONES**

- PRIMERA.** Promover una campaña de sensibilización respecto a la importancia que tiene la etoquímica en el desarrollo de las capacidades del área de Ciencia, Tecnología y Ambiente, a través de la coordinación directa con la Unidad de Gestión Educativa Local y la Dirección Regional de Educación de Huánuco.
- SEGUNDA.** Promover la implementación de la etoquímica en la enseñanza del área de Ciencia, Tecnología y Ambiente en la Institución Educativa “San Vicente de la Barquera”.
- TERCERA.** Promover la dación de eventos de capacitación docente en lo referente a la etoquímica y su efectividad en el desarrollo de las capacidades del área de Ciencia, Tecnología y Ambiente.
- CUARTA.** Coordinar la dación de una campaña informativa de las bondades de la etoquímica, a través de la publicación de los resultados de la presente investigación.
- QUINTA.** Establecer la implementación de un programa que contemple a la etoquímica en la enseñanza del área de Ciencia, Tecnología y Ambiente, a través de la gestión con las instituciones componentes de la comunidad educativa.

## REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

- Alonso, C. M.; Gallego, D. J.; Honey, P. (1995). *Los estilos de aprendizaje. Procedimientos de diagnóstico y mejora* (6° ed.). Bilbao: Ediciones Mensajero.
- Aragón, M. (2004). *La Ciencia de lo Cotidiano*. [Documento en línea]. Disponible:  
<https://revistas.uca.es/index.php/eureka/article/view/3962/3540/> La Ciencia de lo Cotidiano 2. pdf. [Consulta: 2018, diciembre 17].
- Ausubel D. Novak J. y Hanesian H. (2003). *Psicología Educativa un punto de vista cognoscitivo*. Decimosexta reimpresión. Editorial Trillas. México.
- American Psychiatric Association. (2018). *Normas APA 2018 – 6ta* (sexta) edición. Disponible: <http://normasapa.net/2017-edicion-6/>
- Ander, P. (1975). *Principios de Química, Introducción a los conceptos teóricos*. Limusa, México.
- Bertelle, A. Rocha A. (2007). <http://www.fio.unicen.edu.ar/usuario/arocho/p5-0>. Obtenido de El rol del laboratorio en el aprendizaje de la Química: <http://www.fio.unicen.edu.ar>
- Carrasco, S. (2009). *Metodología de la investigación Científica*, Editorial San Marcos, Lima – Perú
- Cárdenas A., Domínguez V., González, E. Navarro, j., y Santana, F. *La Ciencia en Experimentos: Una Optativa Motivadora para el Alumnado de 4º de E.S.O.* 2005.
- Claxton, G. (1994). *Educación mentes curiosas. El reto de la ciencia en la escuela*. Madrid. Ed. Visor.
- Crosland, Maurice P. (1988). *Estudios históricos en el lenguaje de la Química*. UNAM, México.

- Martínez G.; Cruz, M. (2009). *Requerimientos Metodológicos para el Empleo de la Tarea Experimental en Secundaria Básica. Revista Atlante: Cuadernos de Educación y Desarrollo* (febrero 2018). En línea: [//www.eumed.net/2/rev/atlante/2018/02/ciencias-naturales-exigencias.html](http://www.eumed.net/2/rev/atlante/2018/02/ciencias-naturales-exigencias.html)
- Dewey, J. (1993). *Cómo pensamos*, ed. Paidós, Barcelona.
- FERNÁNDEZ J. ; MORENO J. (2008). La química en el aula: entre la ciencia y la magia. Universidad Politécnica de Cartagena (UPCT), Departamento de Ingeniería Química y Ambiental. Colombia.
- GENYEA, J. (1983) Improving Student' Problem - Solving Skills. A Methodical Approach for a Preparatory Chemistry Course. *Journal of Chemical Education*, 60 (6), 478-482.
- González, A. (2000). *Química I*. Colegio de Bachilleres. México.
- Gonzalez, J. y Jiménez J. (2004). *Métodos para Desarrollar Hábitos y Técnicas de Estudios*. Ediciones La Tierra Hoy S.L. España.
- Hernández R. (2006) *Metodología de la Investigación*. Cuarta edición, Edit. Mc Graw Hill Interamerican S.A. México.
- Hernández R. (2014) *Metodología de la Investigación*. 6ª edición, Edit. Mc Graw Hill Interamerican S.A. México.
- Izquierdo M. (2003) *Un Nuevo Enfoque de la Enseñanza de la Química: Contextualizar y Modelizar*

- Jiménez M.R.; Manuel, E. & Salinas, E. (2001). *Daily life in chemistry textbooks: examples, anecdotes and other small stories*.
- Marco, B. (2000). *La Alfabetización Científica*. En Perales, F.J. y Cañal, P. (dir.) *Didáctica de las Ciencias Experimentales*. Alcoy. Ed. Marfil.
- Marroquín, R. (2012) *Metodología de la investigación*, Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle. Lima Perú.
- Morales P.; Dienstmeier J. (2003). Un estudio de caso como ABP en química 1, Pontificia Universidad Católica del Perú, Departamento de Ciencias, Sección Química. Lima, Perú.
- Morales P.; Landa V. (2004). *Aprendizaje basado en problemas*, Pontificia Universidad Católica del Perú, Departamento de Ciencias, Sección Química. Lima, Perú.
- Ñaupas, H. (2013). *Metodología de la Investigación Científica y Elaboración de tesis*. CEPREDIM. Lima Perú.
- Oliva, M. (2005). *Actividades para la Enseñanza/Aprendizaje de la Química a Través de Analogías*. Instituto de Educación Secundaria "Fuerte de Cortadura". Cádiz. España.
- Philips, J. y Strozak, S. (2012). *Química conceptos y aplicaciones*. México. Editorial McGraw-Hill
- POMÉS, J. (1991). La metodología de resolución de problemas y el desarrollo cognitivo: un punto de vista postpiagetiano. *Enseñanza de las Ciencias*, 9(1), 78-82
- Pozo.J.I. y Gómez Crespo, M.A. (1998). *Aprender y enseñar Ciencia*. Madrid. Editorial Morata.

- QUÍLEZ, J. (1993). La necesidad de un cambio Metodológico en la Enseñanza del Equilibrio Químico: Limitaciones del Principio de Le Chatelier. *Enseñanza de las Ciencias*. 11(3):281-287.
- Robert, B. (1993) "John Dewey (1859-1952)", *Perspectivas: revista trimestral de educación comparada* (París, UNESCO: Oficina Internacional de Educación), vol. XXII.
- Sánchez, H y Reyes, C. (1992). "*Metodología y Diseño en la Investigación Científica*". Lima – Perú.
- Sánchez, M.A.; Jiménez, M.R. (2001). *La vida cotidiana en los libros de texto de secundaria: contenidos relacionados con las reacciones químicas*. *Enseñanza de las Ciencias*, Num. Extra, pp. 63-64.
- Sierra, R. (1988) "*Técnicas de Investigación Social*". Madrid. Paraninfo S. A.
- Talbot C., Harwood R. y Coates C. (2017). *Química España*. Editorial Vincens Vives.
- Torres, C. (1998). *Metodología de la Investigación Científica*. Editorial San Marcos. Lima –Perú.
- Villalobos V.; Olivares S. Aprendizaje (2016). Aprendizaje basado en problemas en química y el pensamiento crítico en secundaria. universidad Tecnológico de Monterrey. México.
- WILLIAMS, L. (1986) *Aprender con todo el cerebro*. España. Diagrafic. P. 18

# **ANEXOS**

ANEXO 01  
MATRIZ DE CONSISTENCIA

**Tema:** “La Etoquímica en el desarrollo de capacidades del área de Ciencia, Tecnología y Ambiente de los estudiantes del nivel secundario de la Institución Educativa San Vicente de la Barquera - Huánuco 2018”

**Autor: Saúl R. Mejía Ortiz**

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES E INDICADORES														
<p><b>Problema general:</b> ¿De qué manera la Etoquímica influye en el desarrollo de capacidades del Área de Ciencia Tecnología y Ambiente en los estudiantes del Educación Secundaria de la Institución Educativa Integrada Privada San Vicente de la Barquera de Huánuco - 2018?</p> <p><b>Problemas específicos:</b> a) ¿De qué manera la Etoquímica influye en el desarrollo de la capacidad de comprensión de información del Área de Ciencia, Tecnología y Ambiente en los estudiantes de Educación Secundaria de la Institución Educativa Integrada Privada San Vicente de la Barquera de Huánuco – 2018? b) ¿De qué manera la Etoquímica influye en el desarrollo de la capacidad de indagación y experimentación del Área de Ciencia, Tecnología y Ambiente en los estudiantes de Educación Secundaria de la Institución Educativa Integrada Privada San Vicente de la Barquera de Huánuco – 2018?</p>	<p><b>Objetivo general:</b> Determinar de qué manera la Etoquímica influye en el desarrollo de capacidades del Área de Ciencia Tecnología y Ambiente en los estudiantes de Educación Secundaria de la Institución Educativa Integrada Privada San Vicente de la Barquera de Huánuco – 2018.</p> <p><b>Objetivos específicos:</b> a) Determinar de qué manera la Etoquímica influye en el desarrollo de la capacidad de comprensión de información del Área de Ciencia, Tecnología y Ambiente en los estudiantes de Educación Secundaria de la Institución Educativa Integrada Privada San Vicente de la Barquera de Huánuco – 2018. b) Determinar de qué manera la Etoquímica influye en el desarrollo de la capacidad de indagación y experimentación del Área de Ciencia, Tecnología y Ambiente en los estudiantes del nivel secundario de la Institución Educativa Integrada Privada San Vicente de la Barquera de Huánuco – 2018.</p>	<p><b>Hipótesis general:</b> La Etoquímica influye significativamente en el desarrollo de capacidades del Área de Ciencia, Tecnología y Ambiente en los estudiantes del nivel secundario de la Institución Educativa Integrada Privada San Vicente de la Barquera de Huánuco – 2018.</p> <p><b>Hipótesis Secundarias:</b> a) La Etoquímica influye significativamente en el desarrollo de la capacidad de comprensión de información del Área de Ciencia, Tecnología y Ambiente en los estudiantes del nivel secundario de la Institución Educativa Integrada Privada San Vicente de la Barquera de Huánuco – 2011. b) La Etoquímica influye significativamente en el desarrollo de la capacidad de indagación y experimentación del Área de Ciencia, Tecnología y Ambiente en los estudiantes del nivel secundario de la Institución Educativa Integrada Privada San Vicente de la Barquera de Huánuco – 2018.</p>	<p><b>V. Independiente: La Etoquímica</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">Dimensiones</th> <th style="text-align: center;">Indicadores</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">Actuar</td> <td>Se manifiesta activo en el aprendizaje de los contenidos</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Reflexionar</td> <td>Reflexiona sobre los temas materia de aprendizaje.</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Experimentar</td> <td>Experimenta los contenidos teóricos, para contrastarlos con la realidad.</td> </tr> </tbody> </table> <p><b>V. Dependiente: Capacidades del Área de Ciencia, Tecnología y Ambiente</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">Dimensiones</th> <th style="text-align: center;">Indicadores</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">Comprensión de la información.</td> <td>Identifica, discrimina, describe</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Indagación y experimentación</td> <td>Observa, analiza, descubre, infiere.</td> </tr> </tbody> </table>	Dimensiones	Indicadores	Actuar	Se manifiesta activo en el aprendizaje de los contenidos	Reflexionar	Reflexiona sobre los temas materia de aprendizaje.	Experimentar	Experimenta los contenidos teóricos, para contrastarlos con la realidad.	Dimensiones	Indicadores	Comprensión de la información.	Identifica, discrimina, describe	Indagación y experimentación	Observa, analiza, descubre, infiere.
Dimensiones	Indicadores																
Actuar	Se manifiesta activo en el aprendizaje de los contenidos																
Reflexionar	Reflexiona sobre los temas materia de aprendizaje.																
Experimentar	Experimenta los contenidos teóricos, para contrastarlos con la realidad.																
Dimensiones	Indicadores																
Comprensión de la información.	Identifica, discrimina, describe																
Indagación y experimentación	Observa, analiza, descubre, infiere.																

MÉTODO Y DISEÑO		POBLACIÓN		TÉCNICAS E INSTRUMENTOS		ESTADÍSTICA																																	
<p>Referente a los métodos teóricos se utilizó el método analítico – sintético, que basado en el razonamiento, parte de conocimientos generales y concluye en conocimientos específicos, lo cual permite la formación de hipótesis, investigación de leyes científicas, y las demostraciones.</p> <p><b>DISEÑO:</b> La presente investigación es experimental por lo mismo que se opta por el diseño cuasi – experimental el cual difiere del experimento “puro” ya que los sujetos no se asignan al azar a los grupos ni se emparejan, sino que ya están formados (grupos intactos) y, se encuentra enmarcada en la modalidad de investigación aplicada. El diseño utilizado es el cuasi-experimental, específicamente <b>EL DISEÑO DE PRETEST Y POSTEST</b></p>		<p><b>POBLACION:</b> La población está constituida por los 346 estudiantes del nivel secundario de la Institución Educativa “San Vicente de la Barquera” - Huánuco, matriculados en el año 2018, distribuidos en 13 secciones del primero al quinto grado.</p> <p><b>MUESTRA:</b> La muestra es una parte de la población que se encuentra delimitado por una característica o una serie de características específicas (Hernández, 2008: 40); la misma que es no probabilística ya que no depende de la probabilidad, sino de las causas relacionadas con las características de la investigación y está constituida por 52 alumnos matriculados en el tercer grado de Educación Secundaria, correspondiendo a las secciones “<b>Virgilio López Calderón</b>” y “<b>Hermilio Valdizán Medrano</b>”, es decir 26 alumnos por cada sección. De los cuales se estableció como grupo experimental a la sección “<b>Virgilio López Calderón</b>” y como grupo control a la sección “<b>Hermilio Valdizán Medrano</b>”, conforme se evidencia en el siguiente cuadro:</p>		<p><b>Técnica.</b> <b>Prueba de desempeño.</b> Es un conjunto de preguntas respecto a una o más variables a medir. Está rigurosamente estandarizado, operacionaliza determinados problemas que son objeto de investigación. Además de preguntas y categorías de respuestas, contienen instrucciones que indican cómo contestar.</p> <p><b>Instrumento:</b> <b>Ficha de aplicación.</b> El instrumento que fue utilizado para medir la variable de estudio la Etoquímica fue la ficha de aplicación, la misma que estuvo constituida por diversos ítems, cada una de ellos basados estrictamente en las dimensiones y las capacidades del área de Ciencia Tecnología y Ambiente.</p>		<p><b>Técnica para el análisis e interpretación de datos.</b> Los datos que se consignaron en las correspondientes fichas de recolección de datos fueron procesados utilizando el paquete estadístico SPSS. 21.0 donde facilitaron los resultados de acuerdo a las siguientes propuestas estadísticas:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tablas de distribución de frecuencias.</li> <li>2. Indicadores de tendencia central.</li> <li>3. Indicadores de dispersión</li> <li>4. La prueba “T” de student.</li> </ol> <p>La información recogida fue analizada y contrastada con la hipótesis, la misma que fue aceptada permitiendo arribar a las conclusiones y sugerencias.</p>																																	
Comparación estática o comparación de grupos solo después.	<table border="1"> <tr> <td>X</td> <td>O<sub>1</sub></td> <td>=&gt;</td> <td>Aplicación de la variable experimental</td> </tr> <tr> <td></td> <td>O<sub>2</sub></td> <td>=&gt;</td> <td>Grupo que recibe el tratamiento.</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>=&gt;</td> <td>Grupo que no recibe el tratamiento es el grupo de CONTROL</td> </tr> </table>	X	O <sub>1</sub>	=>	Aplicación de la variable experimental		O <sub>2</sub>	=>	Grupo que recibe el tratamiento.			=>	Grupo que no recibe el tratamiento es el grupo de CONTROL	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">GRUPO</th> <th colspan="2">ESTUDIANTES</th> <th rowspan="2">TOTAL</th> <th rowspan="2">PORCENTAJE</th> </tr> <tr> <th>V</th> <th>M</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Experimental “<b>Virgilio López Calderón</b>”</td> <td>14</td> <td>12</td> <td><b>26</b></td> <td>50%</td> </tr> <tr> <td>De Control “<b>Hermilio Valdizán</b>”</td> <td>15</td> <td>11</td> <td><b>26</b></td> <td>50%</td> </tr> <tr> <td>TOTAL</td> <td>29</td> <td>23</td> <td><b>52</b></td> <td>100%</td> </tr> </tbody> </table>		GRUPO	ESTUDIANTES		TOTAL	PORCENTAJE	V	M	Experimental “ <b>Virgilio López Calderón</b> ”	14	12	<b>26</b>	50%	De Control “ <b>Hermilio Valdizán</b> ”	15	11	<b>26</b>	50%	TOTAL	29	23	<b>52</b>	100%	<p>Donde el Grupo Experimental corresponde a los alumnos del tercer grado de secundaria, sección “<b>Virgilio López Calderón</b>” y el Grupo de Control, corresponde a los alumnos del tercer grado de secundaria, sección “<b>Hermilio Valdizán Medrano</b>” En ambos casos se aplicará el pre test, el Experimento sólo se realizará en el grupo experimental; por lo tanto, el grupo de control no será objeto de ninguna aplicación. Se aplicará el post test en ambos grupos, para medir el grado de efectividad de la aplicación de la variable independiente.</p>	
X	O <sub>1</sub>	=>	Aplicación de la variable experimental																																				
	O <sub>2</sub>	=>	Grupo que recibe el tratamiento.																																				
		=>	Grupo que no recibe el tratamiento es el grupo de CONTROL																																				
GRUPO	ESTUDIANTES		TOTAL	PORCENTAJE																																			
	V	M																																					
Experimental “ <b>Virgilio López Calderón</b> ”	14	12	<b>26</b>	50%																																			
De Control “ <b>Hermilio Valdizán</b> ”	15	11	<b>26</b>	50%																																			
TOTAL	29	23	<b>52</b>	100%																																			

## ANEXO 02

### FICHA DE APLICACIÓN (Pretest y Postest)

Estimado estudiante, se le pide ser lo más sincero posible al resolver las siguientes preguntas, referente al área de Ciencia, Tecnología y Ambiente, para poder con su valiosa ayuda, contribuir en el desarrollo de la presente investigación, desde ya se le informa que la ficha tiene carácter anónimo:

1. El bicarbonato de sodio es utilizado frecuentemente en el hogar, sobre todo en productos de panificación o como material de limpieza. El bicarbonato es un polvo blanco o cristalino, sabor alcalino, ligeramente refrescante, soluble en agua e insoluble en alcohol, absorbe agua formando grumos y tiende a endurecerse durante el almacenamiento. Las propiedades que se mencionaron acerca del bicarbonato son:

- A. Generales
- B. Físicas
- C. Químicas
- D. Intensivas
- E. Particulares

2. Relaciona la propiedad que observas en la columna izquierda con el tipo de elemento que le corresponde:

Propiedad	Elemento
I. Conducen la electricidad y el calor con facilidad II. Son maleables y dúctiles III. Son opacos y quebradizos IV. No conducen ni el calor ni la electricidad	a) Metal b) No metal

A) I:a, II:a, III:b, IV:b

D) I:b, II:a, III:a, IV:b

B) I:b, II:b, III:a, IV:a

E) I:b, II:b, III:b, IV:b

C) I:a, III:a, II:b, IV:a

3. Son propiedades generales de la materia:

- A. Masa, brillo, inercia, peso, maleabilidad
- B. Masa, peso, inercia, impenetrabilidad, ductilidad
- C. Masa, peso, inercia, impenetrabilidad, dureza
- D. Peso, inercia, impenetrabilidad, dureza, brillo
- E. Masa, peso, inercia, impenetrabilidad, divisibilidad

4. Relaciona las sustancias presentadas en la columna de la izquierda con el tipo de materiales al cual pertenecen:

1. Sangre 2. Oro 3. Azúcar 4. Limonada 5. Aire 6. Alcohol	a) Mezcla b) Compuesto c) Elemento
--	--

A) 1:a, 2:c, 3:b, 4:a, 5:a, 6:b

D) 1:a, 2:c, 3:b, 4:a, 5:a, 6:a

B) 1:b, 2:c, 3:b, 4:a, 5:a, 6:b

E) 1:a, 2:c, 3:a, 4:a, 5:a, 6:b

C) 1:a, 2:a, 3:b, 4:a, 5:a, 6:b

5. El peróxido de hidrógeno puro (mejor conocido como agua oxigenada), usado en el hogar para desinfectar heridas tiene las siguientes propiedades:

- I. Densidad 1.47 g/cm<sup>3</sup>, a 0°C,
- II. Excelente agente oxidante y reductor
- III. Descomposición violenta en agua y oxígeno
- IV. Altamente tóxico e irritante
- V. Se funde a -0.4 °C
- VI. Punto de ebullición de 151 °C

¿Cuáles de estas propiedades son físicas y cuales químicas?

- A. I, V y IV son físicas; II, III y VI son químicas
- B. I, V y VI son físicas, II, III y IV son químicas
- C. I, II, V y VI son físicas, III y IV son químicas
- D. II, V y VI son físicas, I, III y IV son químicas
- E. III, V y VI son físicas, I, II y IV son químicas

6. ¿Qué método es el más conveniente para separar la sal del agua de mar?

- A. Filtración
- B. Decantación
- C. Destilación
- D. Imantación
- E. Cromatografía

7. Discrimina y relaciona los estados de la materia por sus características.

Estado	Característica
I. Sólido II. Líquido III. Gaseoso	a) Sus partículas se mueven con facilidad, por eso se expanden b) Las fuerzas de atracción entre sus partículas son muy intensas, por lo que tienen forma y volumen invariables c) Las fuerzas de atracción son intensas pero no tanto como en los sólidos, por eso tienen volumen fijo pero no tienen forma propia.

- A. I;a, II;b, III;c  
B. I;b, II;c, III;a  
C. I;a, II;c, III;b
- D. I;c, II;b, III;c  
E. I;b, II;a, III;c
- El oxígeno, gas esencial en el proceso de respiración, es una molécula ( $O_2$ ) formada por dos átomos de oxígeno que se unen por enlace covalente. El oxígeno es un átomo cuyo número atómico es ocho. ¿Cuántos pares de electrones se comparten entre éstos dos átomos de oxígeno y cómo se llama el enlace covalente que forman?
    - Tres pares, se forma enlace covalente triple
    - Dos pares, se forma enlace covalente polar
    - Tres pares, se forma enlace covalente polar
    - Un par, se forma enlace covalente sencillo
    - Dos pares, se forma enlace covalente doble
  - El aceite de cocina y la mantequilla que se utiliza diariamente en tu casa, son sustancias no polares. Una característica muy distintiva de este tipo de sustancias es que:
    - Se disuelven fácilmente en agua
    - Tienen altos puntos de fusión
    - Son solubles en solventes orgánicos
    - Presentan altos puntos de ebullición
    - Son altamente reactivos
  - El bicarbonato de sodio es un compuesto utilizado en la repostería, este compuesto está formado por iones como resultado de la transferencia de electrones de un átomo a otro, ¿Cuál es el tipo de enlace que se presenta en este compuesto?
    - Covalente
    - Metálico
    - Covalente no polar
    - Covalente coordinado
    - Iónico
  - En el hierro, que es un sólido metálico utilizado en herrería, los átomos que lo forman se unen mediante enlace en el cual se observan:
    - Iones positivos y negativos
    - Iones positivos y una nube de electrones
    - Iones negativos y una nube de electrones
    - Aniones y una nube de iones positivos
    - Átomos neutros que comparten electrones
  - Un compuesto de uso común en la vida diaria es el cloruro de sodio, el cual se caracteriza por formar cristales y conducir la corriente eléctrica al disolverse en agua ¿Mediante que tipo de enlace se unen los átomos que forman a este compuesto?
    - Iónico
    - Covalente
    - Metálico
    - Puente de hidrógeno
    - Dipolo-dipolo
  - El óxido de calcio es conocido comúnmente como cal viva, utilizada en la construcción. Este compuesto está formado por oxígeno unido a un metal ¿A qué tipo de familia inorgánica pertenece este compuesto?
    - Óxidos básicos
    - Anhídridos
    - Oxácidos
    - Óxidos anhidros
    - Hidróxidos
  - El ácido sulfúrico,  $H_2SO_4$ , es un oxácido muy utilizado en la industria automotriz para elaborar:
    - Acumuladores
    - Neumáticos
    - Cristales
    - Accesorios
    - Motores
  - El  $Na_2CO_3$  es la fórmula de un compuesto que se utiliza de manera cotidiana en todos los hogares como polvo de hornear ¿Cuál es el nombre sistemático que corresponde a la fórmula de este compuesto?
    - Bicarbonato de sodio
    - Carbonato de sodio
    - Carbóxido de sodio
    - Bicarbonato de sodio (I)
    - Carbonato de sodio (II)

Muchas gracias

**ANEXO 03**  
**PROGRAMA EXPERIMENTAL**  
**ETOQUÍMICA**

**I. RESUMEN.**

La química está considerada por los profesores, por los alumnos y por la población no especializada, como una asignatura difícil y una materia misteriosa. Contribuyen a esta concepción la propia complejidad de la química, la utilización en su enseñanza de términos, materiales y procesos no familiares y la falta de interés del alumnado provocada por la desconexión entre la química que se estudia en el aula y los fenómenos que se observan fuera de ella. Se propone en este trabajo el empleo de fenómenos y materiales familiares al alumnado para, a partir de éstos y sin perder la estructura propia de la química, elaborar un currículo coherente, asequible, atractivo y que contribuya a lograr una alfabetización científica imprescindible en la sociedad actual.

**II. INTRODUCCIÓN.**

La química es, para los estudiantes, una asignatura difícil y así lo admitimos muchos profesores. La palabra química tiene incluso connotaciones peyorativas y, para mucha gente, los alimentos que "tienen química" son malos o no naturales y la química es la causa de la contaminación de nuestro planeta, del calentamiento del globo y de la destrucción de la capa de ozono. Pero quienes asocian la química solamente con lo artificial y lo dañino se olvidan de que los productos naturales contienen en general gran cantidad de sustancias químicas y que los procesos vitales son fundamentalmente químicos. Por otra parte, el aprendizaje de la química en los niveles elementales es tan superficial que cuando han transcurrido algunos años desde que se dejó de estudiar química, el recuerdo que queda es "¡ah!, sí, la química: H<sub>2</sub>O, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>" (si hace más tiempo que no la estudian, dirán SO<sub>4</sub>H<sub>2</sub>).

### III. EL APRENDIZAJE DE LA QUÍMICA ES UN PROCESO COMPLEJO.

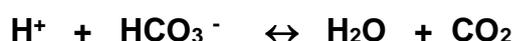
#### La química utiliza tres niveles de representación

Como señala Johnstone (1993), la materia puede ser representada a tres niveles: macroscópico, microscópico (o mejor, sub microscópico) y simbólico. Las transformaciones químicas transcurren, para los observadores no especializados, en el mundo macroscópico, que les proporciona la descripción de lo que sucede, pero no por qué sucede; para esto se debe descender al mundo microscópico y los estudiosos que buscan estas explicaciones en los documentos se encuentran con una representación simbólica (símbolos, fórmulas, ecuaciones químicas y matemáticas). Un fenómeno tan sencillo como la efervescencia que se produce cuando se añade zumo de limón al "bicarbonato" (hidrogenocarbonato de sodio), puede servir de ejemplo para mostrar estos tres niveles:

Macroscópico: El zumo de limón, que es ácido, reacciona con el "bicarbonato", la disolución puede neutralizarse si las cantidades de ambos productos son las adecuadas (esto se puede comprobar con el uso de indicadores) y se desprende un gas que se identifica (a partir de sus propiedades) con el dióxido de carbono.

Microscópico: La reacción consiste en que los iones hidrógeno del ácido presente en el zumo reaccionan con los iones hidrogenocarbonato del "bicarbonato" para formar moléculas de agua y moléculas de dióxido de carbono; los iones que acompañaban a éstos quedan en la disolución formando la sal citrato de sodio.

Simbólico: Una forma simplificada de representar el proceso puede ser:



Con frecuencia se mezclan y se confunden los tres niveles o no se relacionan bien éstos. Las investigaciones, por ejemplo de Ben-Zvi y Gai (1994),

muestran que muchos estudiantes, incluso universitarios, no distinguen bien los tres niveles, y no les resulta fácil relacionar un nivel con el otro y esto conlleva que no encuentren sentido a lo que hacen en el laboratorio. Lo que los alumnos observan corresponde al nivel macroscópico, que es como se perciben los fenómenos, pero cuando se dan explicaciones sobre esos fenómenos, se recurre a la teoría atómico-molecular que, a su vez, se explica mediante representaciones simbólicas y no es extraño que tanto el profesorado como el alumnado produzcan interferencias en los diferentes niveles.

### **¿Cómo aprenden química los alumnos?**

Muchos factores influyen en el proceso de enseñanza y aprendizaje de una materia, desde las características del alumno hasta la estructura de la materia que estudia, pasando por el método empleado en la enseñanza, el clima de aula, etc. Nos centraremos ahora en el nivel de conocimientos o de destrezas cognitivas, sin que ello suponga que se pueda reducir la enseñanza exclusivamente a los aspectos cognitivos; por el contrario, los aspectos meta cognitivos, los motivacionales y las expectativas de los alumnos son parámetros tan importantes como los cognitivos. Pero atendiendo ahora a éstos últimos, se podrían seleccionar cinco factores que deben tenerse muy en cuenta: el nivel de desarrollo cognitivo de los alumnos; el nivel de exigencia de la materia; la estructura propia de la materia que se enseña; las ideas previas de los alumnos; la motivación del que aprende. Cada uno de estos puntos y otros como clima de aula, aspecto social del aprendizaje, método de enseñanza, relaciones con la historia de la química, relaciones CTS, etc., necesitaría un tratamiento con profundidad. Nos vamos a detener algo en la motivación de los alumnos por estar muy relacionada con el tema de este trabajo.

## **Motivación**

Nadie aprende lo que no quiere aprender. Si un alumno no está interesado en la materia que se le ofrece, raramente la aprenderá; tal vez consiga recitar frases incluidas en el contenido de un libro de texto o de unos apuntes, obligado por la exigencia de dar cuentas al profesor, pero sólo aquello que se estudia con interés ofrece mayores garantías de conducir a un aprendizaje significativo. Cualquiera que haya tenido contacto con niños de corta edad habrá sido testigo del enorme interés que muestran por aprender, lo que ponen de manifiesto por la inacabable cadena de preguntas que les sugiere la observación de cualquier hecho; les interesa conocer cómo es el mundo que los rodea. Sin embargo, numerosas investigaciones concluyen que, a medida que se avanza en el nivel de estudios, el interés por las materias del currículo decrece. Particularmente llamativa es la disminución de las actitudes favorables hacia el aprendizaje de la ciencia: cuanta más ciencia se estudia, más negativa es la actitud hacia la ciencia (Román y Espinosa, 1995). Ésta puede ser una de las razones de que se esté detectando últimamente una disminución del número de estudiantes que eligen carreras de ciencias.

La falta de interés puede tener su origen en que la ciencia que se enseña en el aula no es atractiva; unos contenidos basados exclusivamente en la información que dan los libros o el profesor, frente al impacto que producen otros medios como la televisión o Internet, no llaman la atención de los alumnos. Por otra parte, la química que se estudia en el aula no coincide con la que los alumnos podrían encontrar en su entorno. Y el interés hacia el aprendizaje puede comenzar cuando el sujeto se encuentra ante una situación que le interesa y le incita a su conocimiento, a su explicación.

Se habla mucho del fracaso escolar y se buscan las causas en los planes de estudio, en la política educativa, en la metodología... La investigación y la experiencia docente en todos los niveles educativos indican que son la falta de interés por aprender, la poca utilidad práctica que se le concede al saber y, como consecuencia, el poco valor que se da al esfuerzo por aprender, los que

provocan la desidia. Y de esto nadie debe culpar a nadie porque "entre todos la matamos y ella sola se murió" (la ilusión).

Un incentivo para el estudio de la química puede ser que el alumno encuentre que ésta se relacione con algo cotidiano y conocido, que la química no es una materia extraña que sólo hay que estudiar por obligación y que le puede ser útil para entender muchos procesos naturales. En definitiva, el empleo de la química cotidiana como base para el estudio puede ser un estímulo.

Decía Dewey en 1916: con demasiada frecuencia, el alumno sólo obtiene un tinte demasiado superficial para ser científico y demasiado técnico para ser aplicable a los asuntos ordinarios. En eso radica parte del problema: la química que se recoge en los currículos, desde niveles muy elementales parece pretender que todos los alumnos se preparen para estudiar carreras de química; y sin embargo, el excesivo tecnicismo separa la química del aula de la química aplicada a los "asuntos ordinarios".

Continúa Dewey: el punto de partida pedagógico evidente de la instrucción científica no es enseñar cosas con el título de ciencia sino utilizar las ocupaciones y aplicaciones familiares a la observación y el experimento directos, hasta que los alumnos hayan llegado a un conocimiento de algunos principios fundamentales por entenderlos en sus trabajos familiares. Evidentemente no es nueva la propuesta de utilizar los fenómenos familiares a los alumnos para elaborar un currículo que les lleve a un aprendizaje significativo de la ciencia cercana a la realidad y que este aprendizaje, a su vez, mantenga su interés por dar explicación a los fenómenos que se observan diariamente.

#### **IV. LA QUÍMICA COTIDIANA (ETOQUÍMICA) PARA EL ABORAR EL CURRÍCULO.**

Abordamos ahora los problemas que hemos analizado sobre el currículo con una herramienta didáctica que consideramos de gran utilidad: la química que nos encontramos en el entorno cada día.

##### **¿Qué entendemos por química cotidiana?**

Aclaremos, para empezar lo que NO debe ser, a juicio de quien esto escribe, la química cotidiana que pueda servir de base para el estudio de la química:

- NO son experiencias de química, fascinantes, para DESLUMBRAR,
- NO son ejemplos de química atractiva para ADORNAR ("experiencias florero"),
- NO son referencias a lo cotidiano sólo para introducir un tema elaborado a la manera tradicional.
- NO son ejemplos de fenómenos químicos familiares INCRUSTADOS en un currículo elaborado sólo desde las teorías abstractas.
- NO son experiencias concebidas sólo para ILUSTRAR o COMPROBAR.

Lo cotidiano es lo diario, aquello con lo que nos relacionamos con frecuencia. La química cotidiana, a la que nos estamos refiriendo, se basará en los fenómenos químicos que resultan familiares a los alumnos o semejantes a otros fenómenos familiares, fácilmente inteligibles y utilizables para el aprendizaje de la química.

En principio podría servir de base cualquier fenómeno químico conocido, como la lluvia ácida, el uso de los productos de limpieza del hogar, los cambios de colores de los pigmentos coloreados de los alimentos, los procesos que tienen lugar en la cocina, etc. La elección se realizará siempre de acuerdo con los objetivos didácticos y, salvo casos y para fines muy concretos, los fenómenos no deben ser sofisticados porque lo más importante

es el aprendizaje que se puede conseguir a partir de ellos y lo excesivamente llamativo o complejo distraería de este objetivo.

Algunos fenómenos se presentan en los libros como sencillos en su realización y en su comprensión. Por ejemplo: casi indefectiblemente los autores de libros de texto incluyen la experiencia que consiste en apagar una vela, sujeta sobre un plato que contiene agua y colocando sobre ella un vaso alto o una probeta. Se pretende comprobar que la vela se apaga cuando se ha consumido el oxígeno y medir el volumen de éste que había en el vaso. Pero no se tienen en cuenta factores como el calentamiento del aire, la formación de agua y dióxido de carbono, las distintas solubilidades de los diferentes gases en agua, etc. Para decidir hasta dónde profundizar en los conceptos que se pueden aprender a partir de esta experiencia, hay que plantearse la pregunta ¿qué pretendemos con esta experiencia? La respuesta guiará los contenidos que se deban introducir

Nuestro objetivo es un intento de introducir la química cotidiana en el currículo de modo que por una parte sirva de eje para su elaboración que conduzca a una organización estructurada de la materia y a un aprendizaje que permita después encontrar aplicaciones y utilidad en los conocimientos adquiridos. Por eso la selección de actividades se basa, como hemos dicho, en los objetivos didácticos y en los requisitos que estas actividades deben reunir para cumplir con tales objetivos.

### **¿Cómo han de ser las actividades?**

Para que la química cotidiana sea un instrumento motivador y útil para el aprendizaje, las actividades seleccionadas deben cumplir algunos requisitos, como los siguientes:

- Ser conocidas por los alumnos: Puede ser más atractivo aprender sobre lo que se conoce y hay que tener en cuenta que lo conocido por el profesor (incluso lo que le era familiar en su niñez o su juventud) puede no serlo para el alumno.
- Ser interesantes: Además de conocidos, los fenómenos que se estudien deben formar parte de los intereses del alumno para que constituyan un

estímulo para el aprendizaje. Algunos fenómenos del hogar pueden ser conocidos pero desestimados por los alumnos.

- Responder a objetivos didácticos claramente definidos: No se trata de adornar los contenidos sino de que el trabajo escolar, utilizando las actividades como base, ayude al alumnado a construir el aprendizaje deseado.
- Ser inmersibles en el currículo: Las actividades que se elijan no se destinarán a añadir, adornar o amenizar la tarea sino para que queden inmersas en el currículo y se acomoden a la estructura de la materia que se estudia.
- Presentar una exigencia cognitiva adecuada al nivel de los estudiantes: A veces los fenómenos cotidianos se eligen por su poder fascinante, sin que se puedan utilizar como verdaderos recursos didácticos para el aprendizaje por su dificultad o abstracción.
- Resultar útiles tanto desde el punto de vista didáctico (teniendo en cuenta las razones antes expuestas) como para que el alumnado vea que lo que aprende es utilizable en la vida ordinaria y le ayude a conocer cómo funciona el mundo que lo rodea.
- Ser fácilmente realizables evitando algunos fenómenos o experiencias cotidianas que son tan complejas de entender o de realizar que son más válidas para satisfacer los intereses del profesor que los del alumno.

### **¿Cómo elaborar el currículo a partir de lo cotidiano?**

Si se pretende elaborar un currículo partiendo de las experiencias cotidianas es preciso disponer de muchas y variadas y, en función de nuestros objetivos, se deberán clasificar y seleccionar las actividades. Por esto es preciso seguir unos pasos que nos proporcionen suficientes actividades entre las que poder elegir. Estos pasos o etapas son:

Confecionar un banco de experiencias

Si el currículo se ha de elaborar a partir de la química cotidiana, lo primero que se necesita es disponer de suficientes experiencias para poder elegir las

adecuadas en cada ocasión. Se puede empezar por confeccionar un banco de experiencias que se pueden tomar de libros de texto o de prácticas, periódicos diarios, televisión, radio, revistas de moda, cocina, hogar, decoración y de la propia experiencia del docente. Sánchez Guadix, en su trabajo de Tesis Doctoral, que tiene por objetivo basar el aprendizaje de la reacción química en los fenómenos cotidianos, ha seleccionado 3600 "trucos domésticos" de limpieza, de cocina y de belleza, que aparecen en varios números monográficos de las revistas Cosas de Casa, Mía y Diez Minutos.

#### Establecer los objetivos educativos

Como se viene diciendo reiteradamente, el objetivo es elaborar un currículo y no buscar experiencias que puedan servir de adorno. Por ello, no se pueden perder de vista los objetivos educativos que correspondan al nivel de los alumnos; en función de estos objetivos se elegirán las experiencias que sirvan de base para el aprendizaje de conceptos de química.

#### Clasificar las experiencias por su adecuación al currículo y por su exigencia cognitiva

Continuando con nuestro camino de ir de las experiencias a los conceptos, debemos adecuar éstas al currículo y al estado de desarrollo cognitivo de los alumnos. Para lograr este último cometido son útiles, aunque de difícil utilización, las taxonomías de Shayer y Adey (1984). Una segunda clasificación se debe basar en el proceso químico que tiene lugar con el fin de facilitar una primera selección a la hora de planificar el currículo.

#### Explotar al máximo las posibilidades de deducir conceptos a partir de la experiencia

Más que utilizar muchos fenómenos para elaborar el currículo, se pueden seleccionar estos fenómenos de modo que permitan la introducción de múltiples conceptos.

Adecuar el currículo a la estructura de la química y a los conceptos emergentes

No es posible aprender una materia, con cierta coherencia, picoteando cositas sobre ella, de aquí y de allá. Por lo tanto, es imprescindible que al planificar el currículo se tenga en cuenta que la química, bien se estudie a partir de lo macroscópico o de lo microscópico, tiene una estructura propia que se ha ido elaborando como fruto de la construcción del conocimiento químico a lo largo de la historia. Para cumplir con este requisito es preciso que el profesor seleccione los conceptos importantes de modo que, sin perder el hilo conductor que corresponde a la química, sepa prescindir de los contenidos que son secundarios y que no se podrían introducir con los fenómenos cotidianos, pero cuidando de que esto no rompa la unidad de la materia ni suponga un obstáculo para seguir profundizando, en su momento, en el aprendizaje de la química.

En definitiva, no se trata de tener elaborado un programa y luego buscar el fenómeno (aunque sea inevitable tener los objetivos en la mente desde un primer momento) sino que, a partir del fenómeno, se han de buscar y realizar todas las actividades que se presten para cubrir un programa lo más amplio posible. Este enfoque concede protagonismo a la química cotidiana frente a un currículo teórico previamente elaborado y es lo que entendemos por inmerger la química cotidiana en el currículo.

Establecer el plan de actuación

Es la preparación próxima de las actividades para realizar dentro o fuera del aula. Aunque ahora no nos ocupamos expresamente de la metodología, sin embargo el método forma parte del currículo, como hemos dicho al principio. No tendría mucho sentido recurrir a los fenómenos cotidianos si no se estuviese pensando en un modo de enseñar la química y, más aún, en qué química enseñar y para qué. Por otra parte, el uso de los fenómenos debe ser un camino de ida y vuelta: aprender a partir de las experiencias cotidianas y,

una vez interiorizados los conceptos, utilizar éstos para comprender los fenómenos que se presentan a diario.

### **Un ejemplo de utilización de la química cotidiana**

No quedaría completa esta disertación si no se ilustrara con un ejemplo de la posibilidad de utilizar materiales y hechos cotidianos para el aprendizaje de la química. En la tesis doctoral de Pérez Guzmán (2003) se proponen y se evalúan los resultados de experiencias realizadas con material cotidiano. La oxidación de la lana de hierro, en distintas condiciones (De Manuel 2003) es un medio de que los alumnos adquieran o consoliden el concepto de reacción química, reconozcan que en los procesos químicos hay cambio en la naturaleza de las sustancias y en ellos se cumplen algunas leyes ponderales y volumétricas y que adquieran los conceptos de oxidación y reducción, entre otros muchos objetivos de conocimientos, procedimientos y actitudes.

Podríamos citar otros ejemplos como el estudio de los ácidos y las bases que se puede realizar a partir de experiencias con productos cotidianos como limón, vinagre, detergentes, aspirina, vitamina C, amoníaco, sal fuman, sosa cáustica, etc. utilizando productos coloreados naturales como indicadores. Las disoluciones se pueden estudiar simplemente con sal, agua y etanol, amén de algunos instrumentos y material familiar al alumnado.

El modelo que aquí se propone permite iniciar el estudio de muchos conceptos químicos en la Educación Primaria y Secundaria.

## **V. CONCLUSIÓN**

Evidentemente resulta muy difícil basar toda la enseñanza de la química en la realización de actividades prácticas con los productos cotidianos, sobre todo cuando nos elevamos en el nivel educativo. Sin embargo sí se puede afirmar que es factible en los nivel secundario, seleccionando bien los objetivos y los contenidos, proporcionar una cultura química amplia y coherente.

Si se otorga un papel primordial a las actividades cotidianas, el alumno se encontrará con una materia que no le será extraña e inútil y la observación de

los fenómenos que suceden en su entorno le incitarán a buscar la explicación científica. A veces convendrá utilizar procesos no muy familiares pero fácilmente reconocibles si se ha establecido antes un contacto directo entre lo cotidiano y la química. Por ejemplo: el carácter reversible de las reacciones no es fácil de observar con el óxido de hierro; pero después de haber asimilado el papel del oxígeno y de los metales en la oxidación y haber comprendido la naturaleza de los óxidos, el simple calentamiento del óxido de mercurio en un tubo de ensayo permite ver cómo se obtiene el mercurio y se desprende oxígeno, actividad no cotidiana pero que no resultará misteriosa para quienes han manipulado ya un metal como el hierro y su óxido, con los que se han familiarizado; esta experiencia permitirá iniciarse o profundizar en el concepto de reducción.

# GUÍAS DE EXPERIMENTACIÓN.

## EL ÁTOMO

### 1. Competencia

Relaciona la estructura de las moléculas orgánicas e inorgánicas con sus propiedades físicas y químicas y su capacidad de cambio químico.

### 2. Aprendizaje esperado

Explica la estructura de los átomos a partir de diferentes teorías.

### 3. Presentación

Thomson estipuló que los átomos eran divisibles, y que los corpúsculos eran sus componentes. El modelo atómico de Thomson fue refutado en 1909 por uno de sus estudiantes, Ernest Rutherford, quien descubrió que la mayor parte de la masa y de la carga positiva de un átomo estaba concentrada en una fracción muy pequeña de su volumen, que suponía que estaba en el mismo centro.

En su experimento, Hans Geiger y Ernest Marsden bombardearon partículas alfa a través de una fina lámina de oro (que chocarían con una pantalla fluorescente que habían colocado rodeando la lámina). Dada como la mínima masa de los electrones, la elevada masa y momento de las partículas alfa y la distribución uniforme de la carga positiva del modelo de Thomson, estos científicos esperaban que todas las partículas alfa atravesasen la lámina de oro sin desviarse, o por el contrario, que fuesen absorbidas. Para su asombro, una pequeña fracción de las partículas alfa sufrió una fuerte desviación. Esto indujo a Rutherford a proponer el modelo planetario del átomo, en el que los electrones orbitaban en el espacio alrededor de un gran núcleo compacto, a semejanza de los planetas y el Sol.

### 4. Materiales cotidianos

Arcilla	
---------	---

<p>Elementos pequeños (aproximadamente de 2 cm de alto máximo), como: Fichas de parques, Dados, Bolas de cristal (canicas), Pirámides</p>	
<p>Palillos de dientes</p>	

## 5. Términos clave

Átomo, Teoría atómica, Protones Neutrones, Electrones, Rayos catódicos, Dalton Thompson, Rutherford.

## 6. Actividad

### a. Para el docente

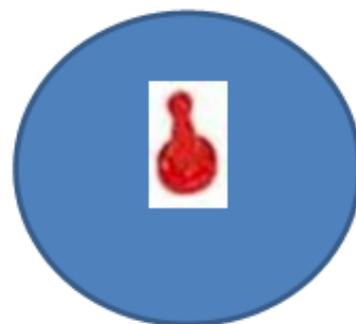
La siguiente experiencia es una simulación de como actuarían los rayos catódicos en el experimento de Hans Geiger y Ernest Marsden.

Los materiales deben ser solicitados con anterioridad para preparar la experiencia.

El docente con anterioridad debe tomar una esfera de arcilla aproximadamente de 8 cm de diámetro y ubicar dentro ella, uno de los objetos pequeños (una ficha del parques, una canica, etc.) Estos objetos deben quedar cubiertos totalmente, de tal manera que no se puedan sentir en la masa de arcilla.

Repetir este procedimiento con cada una de las esferas que desee trabajar en cada grupo. Lo ideal es que cada estudiante trabaje en su esfera, pero se pueden realizar equipos de 3 y 4 personas por esfera.

El docente debe llevar a la clase las esferas listas con el objeto dentro de ellas.



El estudiante simulará los rayos catódicos con los palillos de dientes ya que la única instrucción que se le dará es que debe empezar a introducir de forma radial en la esfera los palillos de dientes sin abrir la masa, de tal

manera que introduzca los palillos necesarios para adivinar cuál es el objeto que se encuentra dentro, sin la necesidad de observar ese objeto.

**b. Para el estudiante.**

Se te brindará una esfera de arcilla en la que deberás empezar a introducir de forma radial los palillos de dientes, notarás que los palillos se detendrán en un punto, ya que dentro de la esfera se encuentra un objeto.



Tú misión es descubrir el objeto que hay dentro de la esfera de arcilla sin necesidad de sacar el objeto ni abrir la arcilla, solo introduciendo los palillos de dientes necesarios para que estos den la forma del objeto que se encuentra dentro.

**7. Actividades de profundización**

Responde las siguientes preguntas:

1. El objeto que se encuentra en medio de la esfera de arcilla, ¿qué parte del átomo está simulando?
2. La masa de arcilla en sí, ¿qué parte del átomo está simulando?
3. Los palillos; ¿qué simulan?, ¿con qué experiencia que hayan realizado anteriormente al descubrir el átomo se puede comparar?
4. ¿Cómo relacionarías esta experiencia con la manera con la cual encontró Rutherford la composición del átomo?
5. En la actualidad y con las herramientas tecnológicas que conoces, ¿cómo diseñarías una experiencia para reconocer las partes de un átomo?

# ENERGÍA NUCLEAR

## 1. Competencia

Relaciona la estructura de las moléculas orgánicas e inorgánicas con sus propiedades físicas y químicas y su capacidad de cambio químico.

## 2. Aprendizaje esperado

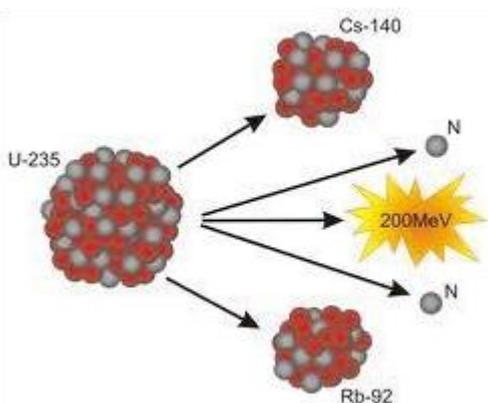
Explica la obtención de energía nuclear a partir de la alteración de la estructura del átomo.

## 3. Presentación.

La energía nuclear es la energía liberada durante la fisión o fusión de núcleos atómicos cuando en él se produce una reacción nuclear. Es la 4ª fuerza y es la fuerza más potente. Las cantidades de energía que pueden obtenerse mediante procesos nucleares superan con mucho a las que puedan lograrse mediante procesos químicos, que solo implican las regiones externas del átomo. La energía se puede obtener de dos formas: fisión y fusión.

La energía que proviene de estos dos procesos es debida a la desigualdad de materia que existe en la reacción, entre los elementos reactivos y los elementos resultantes de la reacción. Una pequeña cantidad de masa proporciona por tanto una gran cantidad de energía.

### Fisión:



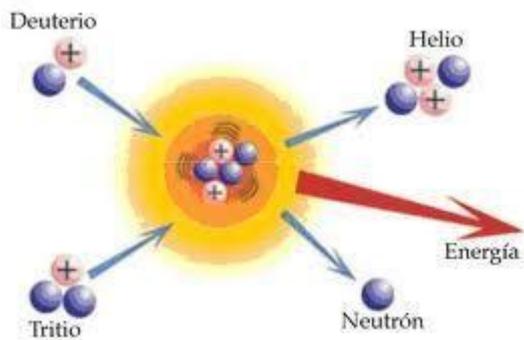
Es una reacción nuclear en la que se provoca la ruptura del núcleo de un átomo mediante el impacto de un neutrón. Como en todo núcleo existe almacenada una enorme cantidad de energía (que hace que todas las partículas estén ligadas unas a otras), al producirse la fisión, parte de esta energía se libera y se manifiesta en forma de calor. Además de calor se desprenden una serie de radiaciones (partículas subatómicas), que en grandes dosis suelen

ser perjudiciales para los seres vivos.

Generalmente los átomos que se suelen fisionar son de uranio-235, el torio-232, el plutonio-239, el estroncio-90 o el polonio-210 ( $^{232}\text{Th}$ ,  $^{239}\text{Pu}$ ,  $^{90}\text{Sr}$ ,  $^{210}\text{Po}$ ; respectivamente). Este proceso tiene lugar en núcleos atómicos de isótopos inestables de algunos de estos elementos como el uranio 235.

Los neutrones emitidos en la fisión pueden provocar otras fisiones de otros núcleos de uranio, continuándose el proceso. A esto se le denomina *reacción en cadena*.

### Fusión:



La reacción de fusión o reacción termonuclear consiste en interaccionar o unir dos núcleos de átomos ligeros para formar otro átomo más pesado. En esta reacción se libera energía correspondiente al defecto de masa entre las distintas fases de la reacción.

## 4. Materiales cotidianos

1 vaso de vidrio o plástico transparente	25 ml de agua
150 ml de alcohol de 96°	1 cuchara pequeña
25 ml de aceite comestible	1 cuchillo sin filo
1 servilleta de papel	Un juego de dominó o fichas similares y 1 canica
1 vela	1 candela

## 5. Términos clave

Átomo, Protones, Neutrones, Isótopos radioactivos. Energía atómica, reacción en cadena, fusión, fisión.

## 6. Actividad.

Explicar la fusión, la fisión y la reacción en cadena con analogías.

### 6.1. Para el docente

Debe tener muy claro todo el proceso de obtención de energía por desintegración del átomo especialmente la diferencia entre fusión y fisión nuclear.

Dado que el interés de la experiencia es acercarse a los conceptos de una forma diferente de la simple lectura del tema se propone que se realicen diferentes actividades en forma de analogías para ayudar al estudiante a formar los conceptos. Tenga en cuenta que esta experiencia consta de tres partes: La fisión del átomo con la analogía del aceite, la fusión del hidrógeno con la comparación de la combustión y el sol, y la reacción en cadena con la analogía de las fichas de dominó.

En la parte del aceite y el alcohol, las fuerzas que mantienen la gota unida son análogamente parecidas a las que mantienen unido al átomo. Cuando se trata de partir la gota se abombará y parecerá vacilar, pero enseguida se dividirá en dos gotas perfectamente redondas. El “átomo” gota de aceite que se habrá dividido en dos átomos más pequeños. Advierta que la gota no quería dividirse hasta que fue llevada a ese extremo por la acción del cuchillo. Los átomos se comportan de una manera parecida. Se resisten a la fisión hasta que alguna acción los lleva hasta ese punto crítico.

## 6.2. Para el estudiante

Debe haber visto la teoría del tema de esta experiencia y haberse formado una idea de los conceptos de núcleo atómico, fisión, fusión y reacción en cadena.

### **PROCEDIMIENTO:**

#### **1. Fisión nuclear.**

Llene el vaso hasta la mitad con alcohol de 96° o comercial antiséptico. Después agregue, en el mismo vaso, agua hasta las dos terceras partes del lleno total. Revuelva la mezcla obtenida.

Llene una cuchara limpia con aceite de freír y acérquela poco a poco a la superficie de la mezcla de agua y alcohol del vaso. Vacíe la cuchara con el aceite con cuidado en el centro del vaso, añada un poquito más de agua. Observe lo sucedido.

Nota: Lo que se pretende es que el glóbulo se convierta en una gota de aceite suspendida en el medio cuando se alcance la misma densidad de la solución.

Posteriormente con el cuchillo corte en dos la gota de aceite. ¿Cuántas veces se podrá cortar la gota de aceite?

#### **2. Fusión nuclear**

Para esta experiencia vas a comparar la llama de una vela con la “llama” del sol. Escribe cuáles son las propiedades que observas en la llama de la vela.

Escribe cuáles son las propiedades que observas en la “llama” del sol.

Compara las dos llamas y encuentra las diferencias más notables.

Centra tu atención en el tipo de combustible que usa cada llama, la energía que produce y el tipo de residuos que deja.

### 3. Reacción en cadena.

Toma las fichas de dominó y páralas sobre una superficie plana de forma que en la primera fila haya una ficha, en la segunda dos fichas, en la tercera cuatro fichas y así sucesivamente, luego aléjate un poco y toma la canica, tira la canica de tal forma que le pegues a la primera ficha. Esta canica representa un neutrón que golpea el núcleo de un átomo radioactivo que se descompone (ficha de dominó que cae) y a su vez descompone a los demás núcleos atómicos (las otras fichas).

Después de haber hecho esto una vez prueba cambiando la distribución de las fichas a tu gusto y repite el tiro con la canica. Escribe las diferencias que observes entre la primera propuesta y las que tu propones para ordenar las fichas de dominó.

### 7. Actividades de profundización

Responde las siguientes preguntas.

1. ¿Qué representa el cuchillo en la formación de las dos partes de aceite?
2. ¿Las dos gotas de aceite quedan del mismo tamaño?
3. ¿Por qué la llama del sol no produce humo?
4. ¿Por qué razón la energía nuclear de fusión no se produce actualmente en nuestro planeta para obtener electricidad?
5. ¿Cómo se puede controlar una reacción en cadena?

# **IDENTIFICACIÓN ÁCIDO BASE**

## **1. Competencia**

Relaciona la estructura de las moléculas orgánicas e inorgánicas con sus propiedades físicas y químicas y su capacidad de cambio químico.

## **2. Aprendizaje esperado**

Identifica cambios químicos en la vida cotidiana y en el ambiente.

## **3. Presentación**

El tema de las reacciones ácido-base se brinda a realizar muchas experiencias sencillas usando sustancias que se pueden encontrar fácilmente en un supermercado, en una farmacia, e incluso en el hogar; no es necesario disponer de material de laboratorio para realizarlas, basta con usar utensilios de cocina (Bueno Garesse, 2004). La sencillez de estas experiencias permite despertar el interés de los alumnos al relacionar el tema tratado en clase con lo cotidiano y, además, les incitan a observar y analizar los fenómenos químicos que ocurren en su entorno. Por otra parte, al no requerir de material de laboratorio pueden realizarse incluso en casa. Por supuesto, aunque las sustancias empleadas en las experiencias sean fácilmente accesibles y asequibles, es necesario tener en cuenta las normas de seguridad correspondientes, pues algunas de estas sustancias pueden resultar peligrosas si no se manejan con las debidas precauciones.

Un indicador es una sustancia que permite medir el pH de un medio. Habitualmente, se utilizan como indicadores sustancias químicas que cambia su color al cambiar el pH de la disolución. El cambio de color se debe a un cambio estructural inducido por la protonación o desprotonación de la especie. Los indicadores ácido-base tienen un intervalo de viraje de unas dos unidades de pH, en la que cambian la disolución en la que se encuentran de un color a otro, o de una disolución incolora, a una coloreada. Además, el pH es una medida de la acidez o basicidad de una solución. De las hojas de repollo morado o de la remolacha se puede obtener un indicador para así diferenciar entre ácidos y bases. El vinagre con indicador de repollo adquiere una coloración rosada o roja, hecho que comprueba que el vinagre es un ácido. El indicador de repollo violeta produce un color verde en la solución básica.



#### 4. Materiales cotidianos.

<p>Jugo de repollo morado, tomar el repollo morado y licuarlo con un poco de agua, sin azúcar y sin otra sustancia, colarlo y recoger el líquido. Cantidad: Un vaso grande</p>	
<p>Jugo de remolacha, tomar la remolacha y licuarla con un poco de agua, sin azúcar y sin otra sustancia, colarla y recoger el líquido. Cantidad: Un vaso grande</p>	
<p>Blanqueador Cantidad: Un vaso grande</p>	

<p>Gaseosa transparente Cantidad: Un vaso grande</p>	
<p>Bicarbonato Cantidad: Un sobre pequeño Diluir el sobre en un vaso grande con agua</p>	
<p>Jugo de limón Cantidad: Un vaso grande</p>	
<p>Vinagre transparente Cantidad: Un vaso grande</p>	
<p>Agua con jabón Cantidad: Un vaso grande</p>	
<p>Aspirina efervescente Cantidad: dos pastillas Disolverlas en un vaso con agua</p>	

<p>Agua con sal de cocina Cantidad: Un vaso grande</p>	
<p>Leche de magnesia Cantidad: Un frasco pequeño Disuelve un vaso pequeño en medio vaso grande</p>	
<p>Calcio. Estas pastillas se pueden conseguir en las farmacias. La cal también contiene calcio. Estas sustancias deben diluirse en un vaso con agua.</p>	
<p>200 vasos pequeños, preferiblemente transparentes o blancos</p>	
<p>12 vasos grandes</p>	
<p>12 goteros o jeringas</p>	
<p>Cinta de enmascarar</p>	

## 5. Términos clave.

Propiedades físicas, Propiedades químicas, Ácidos, Bases, Indicador, Ph.

## 6. Actividad

### 6.1 Para el docente

Previo debe estar preparado el jugo de remolacha y el jugo de repollo morado, ya que estos funcionarán como indicadores naturales ácido base.

También debes tener preparada la solución de leche de magnesia.

Ubica en cada uno de los vasos grandes que contiene las sustancias un gotero o jeringa y explica a los estudiantes que estas jeringas no se deben mezclar, que cada jeringa o gotero corresponde con una sustancia. Marca las jeringas con el número del vaso en donde está la sustancia.

Vaso 1	Blanqueador
Vaso 2	Gaseosa
Vaso 3	Bicarbonato
Vaso 4	Jugo de Limón
Vaso 5	Agua de Jabón
Vaso 6	Vinagre
Vaso 7	Aspirina
Vaso 8	Agua de sal
Vaso 9	Leche de magnesia
Vaso 10	Agua de calcio

Marca también los vasos con las sustancias indicadoras, en este caso el repollo morado y la remolacha, ubica en cada una de ellas un gotero o jeringa.

### 6.2 Para el estudiante

1. Pídele a tu profesor que te entregue en 2 de los vasos grandes, los extractos de las frutas y hortalizas (repollo morado, remolacha,) y márcalos con la cinta de enmascarar
2. Toma diez vasos pequeños limpios
3. Numera cada uno de los vasos con la cinta de enmascarar del 1 al 10
4. En cada uno de los vasos agrega 1 ml (o 15 gotas) de una sustancia diferente de la siguiente manera.

Vaso 1	Blanqueador
Vaso 2	Gaseosa
Vaso 3	Bicarbonato
Vaso 4	Jugo de Limón
Vaso 5	Agua de Jabón
Vaso 6	Vinagre
Vaso 7	Aspirina
Vaso 8	Agua de sal
Vaso 9	Leche de magnesia
Vaso 10	Agua de calcio

5. A cada uno de los vasos agrega 4 o 5 gotas del jugo de repollo morado. Anota la coloración obtenida en cada caso.

- Lava los vasos muy bien y repite el punto 4 del procedimiento. Si cuentas con 10 vasos más, no es necesario que los laves, simplemente utiliza los nuevos repitiendo el procedimiento descrito en el punto 4. Ahora agrega a cada uno de los vasos con las sustancias, 4 o 5 gotas de remolacha. Anota la coloración obtenida en cada caso.

## 7. Actividades de profundización.

- El jugo de limón es una sustancia ácida,  
¿Qué coloración toma al agregarle repollo morado?  
¿Qué coloración toma al agregarle remolacha?  
¿Cuáles son las conclusiones en este caso?
- La leche de magnesia es una sustancia básica  
¿Qué coloración toma al agregarle repollo morado?  
¿Qué coloración toma al agregarle remolacha?  
¿Cuáles son las conclusiones en este caso?
- Habiendo analizado la coloración que toman estos indicadores en sustancias ácidas y básicas. ¿Qué conclusión puedes sacar de las otras sustancias, son ácidas o básicas?

SUSTANCIA	¿Es ácida o básica?
Blanqueador	
Gaseosa	
Bicarbonato	
Jugo de Limón	
Agua de Jabón	
Vinagre	
Aspirina	
Agua de sal	
Leche de magnesia	
Agua de calcio	

- En caso de no llegar a alguna conclusión con algunas de las sustancias anteriores, ¿qué propones para determinar al acidez o basicidad de la sustancia?
- ¿Se pueden utilizar otros elementos de la naturaleza como indicadores naturales ácido base?  
¿Cuáles utilizarías?  
¿Por qué razón escogerías esos elementos?

# CAMBIOS QUÍMICOS

## 1. Competencia

Relaciona la estructura de las moléculas orgánicas e inorgánicas con sus propiedades físicas y químicas y su capacidad de cambio químico.

## 2. Aprendizaje esperado.

Explica los cambios químicos desde diferentes modelos.

## 3. Presentación

Una reacción química (o cambio químico) es todo proceso químico en el que una o más sustancias, reactivos o reactantes, sufren transformaciones químicas para convertirse en otra u otras (productos). Esas sustancias pueden ser elementos o compuestos. Un ejemplo de reacción química es la formación de óxido de hierro o producida al reaccionar el oxígeno del aire con el hierro.

A la representación simbólica de las reacciones se les llama ecuaciones químicas.

Los productos obtenidos a partir de ciertos tipos de reactivos dependen de las condiciones bajo las que se da la reacción química. No obstante, tras un estudio cuidadoso se comprueba que, aunque los productos pueden variar según cambien las condiciones, determinadas cantidades permanecen constantes en cualquier reacción química. Estas cantidades constantes, las magnitudes conservadas, incluyen el número de cada tipo de átomo presente, la carga eléctrica y la masa total.

## 4. Materiales cotidianos.

Agua oxigenada	Jugo de limón Cantidad: Un vaso pequeño
Bicarbonato Cantidad: Un sobre pequeño Diluir el sobre en un vaso grande con agua	

Termómetro	Cuchara
Levadura	Taza
Gaseosa pequeña	
Calcio. Estas pastillas se pueden conseguir en las farmacias. La cal también contiene calcio. Estas sustancias deben diluirse en un vaso con agua.	
Manguera plástica	Plastilina
Jugo de repollo morado sin azúcar. Se toma el repollo morado se licúa con un poco de agua y se cuela	

## 5. Términos clave

Propiedades físicas, Propiedades químicas, Ácidos, Bases, Indicador, pH, Reacción química.

## 6. Actividad

### 6.1 Para el docente

Puedes pedirle al estudiante que traiga preparado el jugo de repollo morado o puedes traerlo preparado. Verificar que se tengan todos los materiales y que previamente se haya hecho la revisión de la teoría del tema.

### 6.2 Para el estudiante

#### Parte 1

Se prepara agua de bicarbonato en un vaso. Agrega unas gotas de limón a esta solución. Anota lo observado

#### Parte 2

Anota la temperatura del termómetro. Colocar en una taza. Poner el agua oxigenada en la taza.

Añadir la levadura y diluir con la cuchara.

Ver lo que sucede y tocar los lados del fondo de la taza.

Esperar un minuto o dos, sacar el termómetro. ¿Qué temperatura muestra?

#### Parte 3

Prepara una solución de agua de cal, agregando a cal a un vaso de agua. Agrega 5 o 6 gotas de agua de repollo morado a la solución de agua de cal.

Destapa la gaseosa, adiciona una pequeña cantidad de azúcar e inmediatamente coloca el extremo de la manguera con la plastilina como se muestra en la figura.



Introduce la manguera dentro del agua de cal. Observa la producción de burbujas. Anota lo sucedido.

## 7. Actividades de profundización

### Parte 1

¿Cuál es la evidencia de la reacción química?

¿Qué tipo de reacción es esta?

¿Escribe la reacción que está ocurriendo en el bicarbonato?

### Parte 2

¿Cuál es la evidencia de la reacción química?

¿Qué tipo de reacción es esta?

¿Escribe la reacción que está ocurriendo en el agua oxigenada?

### Parte 3

¿Qué ocurre en la solución de agua de cal? Describe

¿Escribe la reacción que está ocurriendo en el agua de cal?

¿Cuál es la evidencia de la reacción química?

¿Cuáles el papel del repollo morado en el agua de cal?

# ENLACE QUÍMICO

## 1. Competencia

Relaciona la estructura de las moléculas orgánicas e inorgánicas con sus propiedades físicas y químicas y su capacidad de cambio químico.<sup>12</sup>

## 2. Aprendizaje esperado.

Explica la relación entre la estructura de los átomos y los enlaces que realiza<sup>13</sup>

## 3. Presentación

El objetivo de esta guía es realizar una serie de pruebas para probar la conductividad eléctrica de diferentes compuestos inorgánicos y orgánicos en solución y así determinar el tipo de enlace químico con que están formados. Las propiedades de las sustancias dependen en gran medida de la naturaleza de los enlaces que unen sus átomos. Existen tres tipos principales de enlaces químicos: Enlace iónico, Enlace covalente y Enlace metálico.

### Enlace Iónico

Este enlace se produce cuando átomos de elementos metálicos (especialmente los situados en los grupos I A, IIA) se encuentran con átomos no metálicos (elementos de los grupos VIA y VIIA).

En este caso los átomos del metal ceden electrones a los átomos del no metal, transformándose en iones positivos y negativos, respectivamente.

Al formarse iones de carga opuesta éstos se atraen por fuerzas eléctricas intensas, quedando fuertemente unidos y dando lugar a un compuesto iónico.

A estas fuerzas eléctricas las llamamos enlaces iónicos.

### Conductividad del enlace iónico

Ningún solvente puro conduce la corriente eléctrica. Y ningún soluto puro conduce la corriente eléctrica, a menos que este en solución. Pero una solución puede conducir la corriente. Para que esto suceda, la solución debe estar formada por un soluto electrolito (es decir, compuestos formado por enlaces iónicos no orgánicos) y por un solvente polar como el agua, lo cual forma una solución electrolítica.

Las soluciones de NaCl (sal común) o CuSO<sub>4</sub> (sulfato cúprico) en agua conducen la electricidad a toda su intensidad. Pero, el ácido acético o vinagre

común ( $\text{CH}_3\text{-COOH}$ ) al disolverse en agua produce iones los cuales pueden conducir la electricidad, pero solo levemente.

Las sustancias iónicas conducen la electricidad cuando están en estado líquido o en disoluciones acuosas, pero no en estado cristalino, porque los iones individuales son demasiado grandes para moverse libremente a través del cristal.

### Enlace Covalente

Los enlaces covalentes son las fuerzas que mantienen unidos entre sí a los átomos no metálicos (los elementos situados a la derecha en la tabla periódica. (C, O, F, Cl,...). Estos átomos tienen muchos electrones en su nivel más externo (electrones de valencia) y tienen tendencia a ganar electrones más que a cederlos, para adquirir la estabilidad de la estructura electrónica de gas noble. Por tanto, los átomos no metálicos no pueden cederse electrones entre sí para formar iones de signo opuesto. En este caso el enlace se forma al compartir un par de electrones entre los dos átomos, uno procedente de cada átomo.

El par de electrones compartido es común a los dos átomos y los mantiene unidos, de manera que ambos adquieren la estructura electrónica de gas noble.

### Conductividad del enlace covalente

La falta de conductividad en estas sustancias se puede explicar porque los electrones de enlace están fuertemente localizados atraídos por los dos núcleos de los átomos enlazados. La misma explicación se puede dar para las disoluciones de estas sustancias en disolventes del tipo del benceno, donde se encuentran las moléculas individuales sin carga neta moviéndose en la disolución. Dada la elevada energía necesaria para romper un enlace covalente, es de esperar un elevado punto de fusión.

### Enlace Metálico

En un enlace metálico, los electrones de enlace están deslocalizados en una estructura de átomos. En contraste, en los compuestos iónicos, la ubicación de los electrones enlazantes y sus cargas es estática. Debido a la deslocalización o el libre movimiento de los electrones, se tienen las propiedades metálicas de conductividad, ductilidad y dureza. El enlace metálico es característico de los elementos metálicos, es un enlace fuerte, primario, que se forma entre elementos de la misma especie. Los átomos, al estar tan cercanos uno de otro, interactúan los núcleos junto con sus nubes electrónicas empaquetándose en las tres dimensiones, por lo que quedan rodeados de tales nubes. Estos electrones libres son los responsables que los metales presenten una elevada conductividad eléctrica y térmica, ya que estos se pueden mover con facilidad si se ponen en contacto con una fuente eléctrica. Presentan brillo y son maleables

#### 4. Materiales cotidianos

1 Vaso o recipiente de vidrio o vasos desechables transparentes	
Cable dúplex	
Bombillo de bajo voltaje, 9v.	Soporte para bombillo. Se puede construir con partes de una linterna
Sal de cocina. También se puede usar sulfato de cobre.	Azúcar
Agua destilada o de batería.	Vinagre
Jugo de limón	Partes de diferentes metales. Cobre, hierro, aluminio, etc.
Pila de 9 voltios	Cinta aislante

#### 5. Términos clave

Solución, Solute, Solvente, Conductor eléctrico, Enlace covalente, Enlace iónico

#### 6. Actividad

Determinación del tipo de enlaces de las sustancias por medio de la conductividad eléctrica.

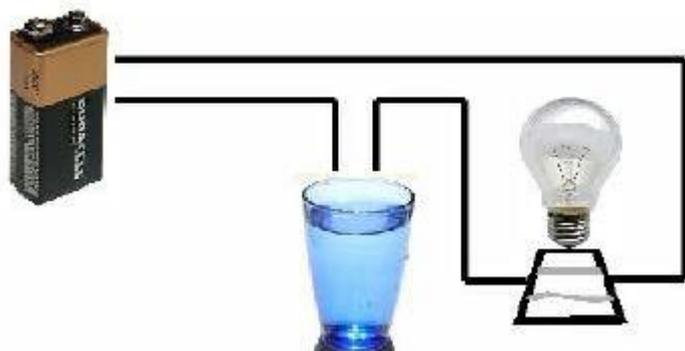
##### 6.1 Para el docente

Debe haber dado a conocer la teoría sobre enlaces con anticipación. Se recomienda tener preparadas con anterioridad los materiales para que los estudiantes realicen directamente la medición de las soluciones.

La conexión también se puede realizar con cable caimán- caimán entre una pila de 9V y una bombilla sencilla, una conexión con cable caimán-banana entre la pila de 9v y la solución y una conexión con cable caimán- banana entre el bombillo y la solución, como lo muestra la figura, para establecer cuál de las soluciones es un conductor eléctrico. La intensidad de la luz de la bombilla indicará la capacidad conductora de cada sustancia.

## 6.2 Para el estudiante

Realiza el siguiente montaje con anterioridad



Prepara las siguientes soluciones en cada vaso y luego introduce los extremos de los cables en la solución de forma que no se toquen entre ellos:

Primer vaso Agua destilada sola.

Segundo vaso Agua destilada con sal (de cocina o sulfato de cobre)

Tercer vaso agua del acueducto.

Cuarto vaso agua destilada con azúcar.

Quinto vaso agua destilada con vinagre o jugo de limón. Registra las observaciones en una tabla.

Toma los diferentes trozos de metal y prueba la conductividad colocando los extremos de los cables sobre el metal, anota tus observaciones en la tabla.

## 7. Actividades de profundización

1. ¿Cuáles soluciones son conductoras de corriente?
2. Consulte en la tabla periódica el valor de electronegatividad de cada elemento que forma parte de los compuestos involucrados en la experiencia y, después de restar las electronegatividades en cada enlace, compare con los resultados obtenidos. ¿hay relación entre la diferencia de electronegatividades de los enlaces y la intensidad de la luz del bombillo?
3. ¿Qué puedes deducir del tipo de enlace con el uso de la corriente eléctrica?
4. ¿Si se mantiene indefinidamente la corriente eléctrica en la solución esta mantendrá la conductividad indefinidamente?

# PROPIEDADES DE ALGUNOS ELEMENTOS QUÍMICOS

## 1. Competencia

Relaciona la estructura de las moléculas orgánicas e inorgánicas con sus propiedades físicas y químicas y su capacidad de cambio químico.

## 2. Aprendizaje esperado

Discrimina propiedades físicas y químicas de los elementos con ayuda de la tabla periódica.

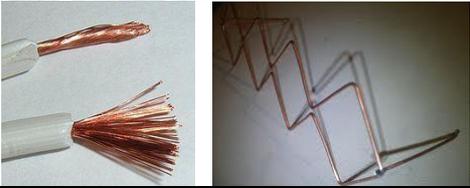
## 3. Presentación

Tras varios intentos, en 1869 el químico ruso D. Mendeleiev presentó una tabla en la que aparecían los elementos distribuidos en filas y columnas, agrupados ordenadamente en diversas familias, siguiendo un orden creciente de masas atómicas. En la actualidad esta tabla aparece bastante modificada, ya que se ordenan los elementos por orden creciente de número atómico. Dicha tabla, a la que llamamos Tabla Periódica o Sistema Periódico, es una expresión de las relaciones que existen entre los elementos químicos (ENSM, 2011)

Todos los elementos de un mismo grupo poseen un comportamiento químico similar, debido a que poseen el mismo número de electrones en su capa más externa (estos electrones son los que normalmente intervienen en las reacciones químicas).

Podemos distinguir 4 conjuntos de elementos químicos, según la facilidad de sus átomos para perder o ganar electrones, transformándose en iones:

#### 4. Materiales cotidianos

Trozo de hierro (tornillos)	
Trozo de aluminio (papel de aluminio)	
Trozo de cobre (trozo de alambre)	
Trozo de oro (elementos de adornos como aretes, collares, pulseras)	
Trozo de plata (elementos de adornos como aretes, collares, pulseras)	
Trozo de carbono	

#### 5. Términos Clave

Tabla periódica, Mendeleiev, Moseley, Propiedades físicas, Propiedades químicas, Conductor de calor, Brillo.

#### 6. Actividad

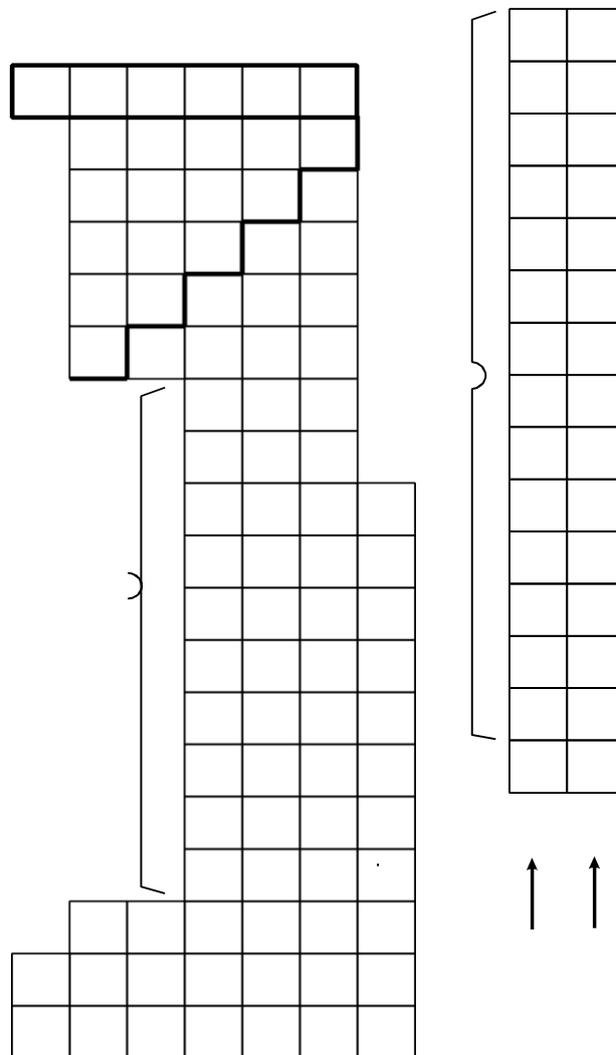
##### 6.1. Para el docente

Debe haber dado a conocer con antelación la teoría de la conformación de la tabla periódica. Para las propiedades de los elementos químicos simplemente agrupa los elementos y pídeles a los estudiantes que describan cada una de las características siguiendo la guía. Otra forma podría ser observando los elementos directamente en las estructuras de las que hacen parte, por ejemplo una cerca un

puente, etc. En caso de no contar con algunos elementos, se pueden analizar las imágenes de esta guía.

### 6.3. Para el estudiante

1. Describe las características que observas del hierro, aluminio, cobre, oro, plata, carbono.
2. Toma el carbono y caliéntalo, ¿conduce el calor?
3. Toma el trozo de hierro y caliéntalo, ¿conduce el calor?
4. ¿Cuáles de los elementos analizados brillan?
5. ¿Qué elementos tienen características comunes y cuáles son esas características?
6. Ubica los elementos en la siguiente tabla, ¿Cuáles están ubicados en la zona de metales y cuales en la zona de no metales?



## 7. Actividades de profundización

1. ¿Cuáles son las características que observaste en los metales?
2. ¿Cuáles son las características de los no metales?
3. ¿Cuál es la dificultad para trabajar con los gases y por qué no es fácil observarlos?
4. ¿Qué similitudes observas en la tabla periódica con respecto a los metales que analizaste?
5. ¿Qué similitudes observas en la tabla periódica con respecto a los no metales que analizaste?

# REALIZA CÁLCULOS CUANTITATIVOS

## 1. Competencia

Relaciona la estructura de las moléculas orgánicas e inorgánicas con sus propiedades físicas y químicas y su capacidad de cambio químico.

## 2. Aprendizaje esperado

Realiza cálculos cuantitativos en cambios químicos.

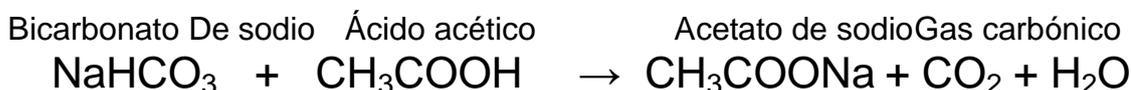
## 3. Presentación

El reactivo limitante (o R.L.) es aquel reactivo que interviene en una reacción química en la que la cantidad de producto o productos obtenidos depende de este, pues los demás reactivos no reaccionarán cuando este se haya acabado.

Cuando se ha balanceado una ecuación, los coeficientes representan el número de átomos de cada elemento en los reactivos y en los productos. También representan el número de moléculas y de moles de reactivos y productos.

Cuando una ecuación está balanceada, la estequiometría se emplea para saber las moles de un producto obtenidas a partir de un número conocido de moles de un reactivo. La relación de moles entre reactivo y producto se obtiene de la ecuación balanceada. A veces se cree equivocadamente que en las reacciones se utilizan siempre las cantidades exactas de reactivos. Sin embargo, en la práctica lo normal suele ser que se use un exceso de uno o más reactivos, para conseguir que reaccione la mayor cantidad posible del reactivo que está presente en menor cantidad.

Una de las reacciones químicas comunes la encontramos entre los ácidos y las bases, lo más común en la cocina es el vinagre (ácido acético) y el bicarbonato de sodio.



Ocurre una reacción de doble sustitución, en la que los cationes y aniones de cada compuesto se intercambian. Quedando en los reactivos el ácido carbónico, que se descompone en dióxido de carbono y agua. El gas que se observa es dióxido de carbono.

#### 4. Materiales cotidianos

Jugo de repollo morado, tomar el repollo morado y licuarlo con un poco de agua, sin azúcar y sin otra sustancia, colarlo y recoger el líquido. Cantidad: Un vaso grande	
Bicarbonato Cantidad: Un sobre pequeño Diluir el sobre en un vaso grande con agua	
Vaso grande de vidrio	
Vinagre transparente Cantidad: Un vaso grande	
Balanza o gramera de cocina	
Jeringa	Calculadora

#### 5. Términos clave.

Propiedades físicas, Propiedades químicas, Ácidos, Bases, Indicador, pH, Reacción Química, Estequiometría, Reactivos, Productos, Reactivo Límite, Rendimiento, Pureza

#### 6. Actividad

##### 6.1. Para el docente.

Debe haber dado la teoría de estequiometría y de neutralización de ácidos y bases. Para la experiencia debe estar preparado el jugo de repollo morado, ya que este funcionara como indicador natural ácido-base.

## 6.2. Para el estudiante

Mide 50 ml de vinagre y agrega en el vaso. Pon 5 gotas de solución de repollo morado. Pesa el vaso con su contenido. Agrega poco a poco el bicarbonato hasta que el color rosa del repollo se empieza a convertir en morado. Déjalo en reposo por 2 minutos, si se torna rojo nuevamente agrégale bicarbonato, agita suavemente y espera otros dos minutos. Repite este paso hasta que el color morado perdure. Pesa el vaso nuevamente. Sacala diferencia de pesos y ese corresponde al peso del bicarbonato utilizado. Realiza los cálculos para obtener el peso de acetato de sodio obtenido.

## 7. Actividades de profundización

1. ¿Qué importancia tiene medir de forma cuantitativa una reacción química?
2. ¿Cómo definirías Mol?
3. ¿Cuál reactivo está actuando como reactivo límite y por qué?
4. Calcula las moles de los reactivos que utilizaste
5. Calcula las moles de los productos que se obtuvieron en la experiencia
6. Calcula las moles de los productos que se debieron haber obtenido de acuerdo a la ecuación química.
7. Calcula el rendimiento de la reacción.
8. Que factores pudieron haber afectado la reacción.
9. Menciona dos situaciones de la vida diaria en donde sea imprescindible hacer cálculos estequiométricos
10. Hacer el cálculo de cuantos moles de acetato se hubieran formado con 60 g de bicarbonato.

# VELOCIDAD DE REACCIÓN

## 1. Competencia

Relaciona la estructura de las moléculas orgánicas e inorgánicas con sus propiedades físicas y químicas y su capacidad de cambio químico.

## 2. Aprendizaje esperado

Identifico condiciones para controlar la velocidad de cambios químicos.

## 3. Presentación

La rapidez con la que se produce una transformación química es un aspecto muy importante. Tanto desde el punto de vista del conocimiento del proceso como de su utilidad industrial, interesa conocer la velocidad de la reacción y los factores que pueden modificarla. Se define la velocidad de una reacción química como la cantidad de sustancia formada (si tomamos como referencia un producto) o transformada (si tomamos como referencia un reactivo) por unidad de tiempo.<sup>23</sup>

¿De qué depende que una reacción sea rápida o lenta? ¿Cómo se puede modificar la velocidad de una reacción? Una reacción química se produce mediante colisiones eficaces entre las partículas de los reactivos, por tanto, es fácil deducir que aquellas situaciones o factores que aumenten el número de estas colisiones implicarán una mayor velocidad de reacción. Estos factores pueden ser, naturaleza de los reactivos, concentración de los reactivos, catalizador, temperatura.

Estas prácticas se pueden usar para el estudio de reacciones químicas en el proceso de motivación del estudiante.

## 4. Materiales cotidianos.

4 Alka Seltzer	Barrita luminosa, se consiguen en tiendas de artículos para
Agua	Hielo
Refrigerador	Agua Caliente
2 vasos	Termómetro

## 5. Términos clave

Reacción química, Velocidad, Reactivos, Productos, Cambio químico

## 6. Actividad

### 6.1. Para el docente

Tener en cuenta las normas de seguridad con reactivos químicos y sustancias calientes

## 6.2. Para el estudiante

### Parte 1.

Toma dos vasos limpios y secos

Poner iguales cantidades de agua en ambos vasos. Colocar un vaso en el congelador durante aproximadamente treinta minutos y dejar el otro a la temperatura ambiente. Sacar el vaso de agua del congelador y echar una tableta de Alka Seltzer en cada una de los vasos. Anota el tiempo que tarda cada vaso en diluir el alka seltzer.

Comparar la velocidad en la que cada tableta se descompone en cada vaso.

### Parte 2.

Colocar cantidades iguales de agua a la misma temperatura en ambos vasos. Con el cuchillo, cortar una de las tabletas en pequeños trozos.

Al mismo tiempo, colocar toda la tableta en un vaso y colocar los fragmentos en el otro. Comparar la velocidad a la que se descomponen ambas tabletas

### Parte 3.

Toma dos barritas luminosas para observar la luminiscencia, sigue las instrucciones que aparecen en el paquete de barritas luminiscentes (quitar la envoltura, doblar el plástico ligeramente para romper el delgado vial que hay dentro y agitar). Aquí se genera luz sin calor ni llama.

Para comprobar el efecto de la temperatura colocar una barrita en agua caliente

(no más de 70°C para que el plástico no se funda) y otra en hielo.

Anota lo observado

## 7. Actividades de profundización

### Parte 1.

¿En cuál de los dos vasos se disolvió más rápido?

¿Cómo actuaran las moléculas, con respecto a la velocidad, en el frío y a temperatura ambiente?

¿Qué relación hay entre la temperatura y la velocidad de la reacción?

### Parte 2

¿Qué aspecto está afectando la reacción en esta experiencia? Explica

### Parte 3

Describe que pasa con la barra luminiscente en agua caliente y en agua fría

¿Qué conclusión puedes sacar de esta experiencia? Explica la reacción que ocurre dentro de la barra.

# **CAMBIOS QUÍMICOS EN CONDICIONES DE EQUILIBRIO**

## **1. Competencia**

Relaciona la estructura de las moléculas orgánicas e inorgánicas con sus propiedades físicas y químicas y su capacidad de cambio químico.<sup>24</sup>

## **2. Aprendizaje esperado**

Caracteriza cambios químicos en condiciones de equilibrio<sup>25</sup>

## **3. Presentación**

En un proceso químico, el equilibrio químico es el estado en el que las actividades químicas o las concentraciones de los reactivos y los productos no tienen ningún cambio neto en el tiempo. Normalmente, este sería el estado que se produce cuando una reacción química evoluciona hacia adelante en la misma proporción que su reacción inversa. La velocidad de reacción de las reacciones directa e inversa por lo general no son cero, pero, si ambas son iguales, no hay cambios netos en cualquiera de las concentraciones de los reactivos o productos. Este proceso se denomina equilibrio dinámico<sup>26</sup>.

Una reacción que puede demostrar de forma visual el equilibrio químico es el almidón con el Yodo, mediante la coloración oscura que toma el Yodo

La obtención de una sustancia colorida al reaccionar el yodo con el almidón se cree que se debe a la formación de un complejo de coordinación entre las micelas de Almidón y el Yodo. Estas micelas están formadas por cadenas polisacáridas enrolladas en hélice. El yodo puede colocarse centralmente en estas hélices. El color depende del largo de la sección lineal de la molécula del almidón. Por eso la amilosa pura, que es el polisacárido exclusivamente lineal dará con el yodo el color más intenso de un azul profundo.

La amilopectina dará un color azul violeta mientras que el glucógeno que es la molécula más ramificada dará un color café rojizo. La celulosa no da reacción de color con el yodo. Las dextrinas formadas por hidrólisis del almidón dan un color que varía de café rojizo a la ausencia de color, dependiendo del tamaño de la molécula.

El color disminuye cuando la temperatura aumenta, hasta desaparecer por completo, y se intensifica al bajar nuevamente la temperatura. Esto indica la formación y destrucción de los complejos de coordinación formados entre el yodo y el almidón. La reacción del yodo con el almidón nos sirve para detectar el grado de hidrólisis del almidón.

El almidón reacciona con el yodo en la solución para formar un complejo azul:



Si tenemos un poco de almidón disuelto en agua y se le agregan unas gotas de yodo da un color azul, Al calentar por un tiempo (no demasiado) el tubo de ensayo, se pierde este tono azul y se pone celeste muy claro a incoloro. Si enfriamos nuevamente el tubo de ensayo, la solución se vuelve azul.

#### 4. Materiales cotidianos.

Un recipiente con agua caliente	Hielo
2 recipientes	Una cuchara
Maicena	
3 bolsas herméticas	
Solución de Yodo. La consigues en farmacias	

#### 5. Términos clave

Propiedades físicas, Propiedades químicas, Reactivos, Productos, Equilibrio químico, Le Chatelier.

## 6. Actividad

### 6.1. Para el docente.

Debe haber dado a conocer el tema de equilibrio químico y los factores que lo afectan. Tener cuidado con las sustancias calientes y con el manejo del yodo.

### 6.2. Para el estudiante

Poner a calentar agua en un recipiente.

En otro recipiente disolvemos 3 cucharadas de maicena en un poco de agua hasta formar una pasta espesa y homogénea.

Agrega a esta mezcla espesa 250 ml de agua caliente.

Divide esta solución en tres cantidades iguales y agrega cada una en una bolsa hermética.

A Cada una de las bolsas agrega 3 gotas de solución de yodo. Una de las bolsas introdúcela en un recipiente con hielo

La segunda bolsa la introduces en un recipiente con agua caliente La tercera bolsa la dejas como control a temperatura normal. Déjalas reposar de unos 15 a 30 minutos.

Anota lo que ocurre en cada una de las tres bolsas

Ahora la bolsa ubicada en el hielo ubícala en el agua caliente, y la bolsa ubicada en el agua caliente ubícala en el hielo.

Anota los cambios observados

## 7. Actividades de profundización.

¿Qué cambios ocurre en la bolsa ubicada en el hielo?

¿Qué cambios ocurre en la bolsa ubicada en el agua caliente?

¿Qué observas en la bolsa control (a temperatura normal)?

¿Qué observaste cuando intercambiaste las bolsas ubicadas en el agua caliente y en la fría?

¿Qué ocurre químicamente para que se den estos cambios? Escribe la ecuación de equilibrio

# ESTRUCTURA DEL CARBONO

## 1. Competencia

Relaciona la estructura de las moléculas orgánicas e inorgánicas con sus propiedades físicas y químicas y su capacidad de cambio químico.<sup>27</sup>

## 2. Aprendizaje esperado

Relaciono la estructura del carbono con la formación de moléculas orgánicas.<sup>28</sup>

## 3. Presentación

La hibridación del carbono consiste en un remanamiento de electrones del mismo nivel de energía (orbital s) al orbital p del mismo nivel de energía. Los orbitales híbridos explican la forma en que se disponen los electrones en la formación de los enlaces, dentro de la teoría del enlace de valencia, compuesta por nitrógeno líquido que hace compartirlas con cualquier otro elemento químico ya sea un alcano o comburente. La hibridación del átomo de carbono fue estudiada por mucho tiempo por el químico Chester Pinker.

Su configuración electrónica en su estado natural es:  $1s^2 2s^2 2p^2$  (estado basal). Se ha observado que en los compuestos orgánicos el carbono es tetravalente, es decir, que puede formar 4 enlaces.

Cuando este átomo recibe una excitación externa, uno de los electrones del orbital 2s se excita al orbital 2pz, y se obtiene un estado excitado del átomo de carbono:

$1s^2 2s^1 2p_x^1 2p_y^1 2p_z^1$  (estado excitado).

## 4. Materiales cotidianos.

Palillos, Palos de anticucho, Mangueras delgadas, Plastilina de diferentes colores, Bolas de tecnopor pequeñas, todas del mismo tamaño, Hilo, Transportador.

## 5. Términos clave.

Hibridación del carbono  $sp$ ,  $sp^2$ ,  $sp^3$ , Enlace  $\pi$ , Enlace sigma, Geometría molecular, Tetravalencia.

## 6. Actividad

### 6.1. Para el docente

Debe conocerse con anterioridad a esta práctica la hibridación del carbono, los tipos de enlace, la tetravalencia.

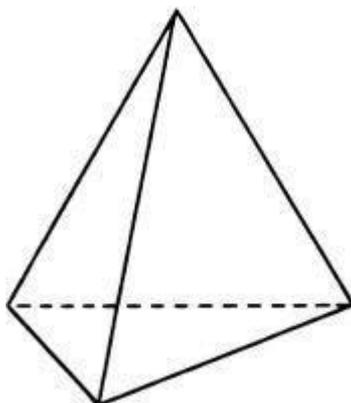
Para unir los palos de chuzo es posible también usar pedazos de neumáticos, queda más rígido para realizar la estructura del metano y entender el tetraedro.

## 6.2. Para el estudiante

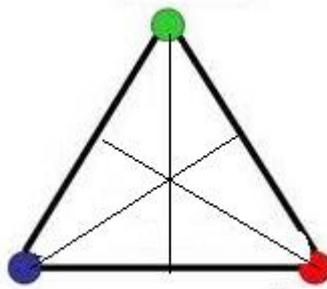
### 6.2.1. Molécula de metano

Utiliza bolas de plastilina de color negro para el carbono y bolas de color verde para los hidrógenos.

1. Construye un tetraedro con los palos de chuzo, une con plastilina los vértices (utiliza un color diferente al carbono e hidrógenos). Debes tener en cuenta que los palos de chuzo usados deben tener el mismo tamaño, para que el tetraedro obtenido sea regular.

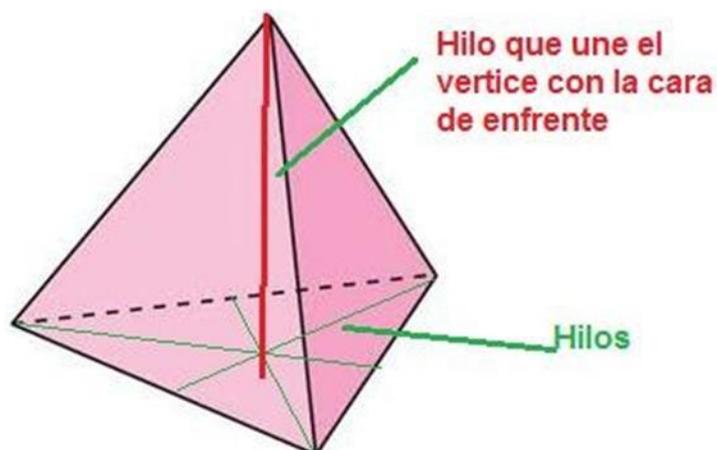


2. En cada cara encuentra el punto medio de cada triángulo con hilos, de la siguiente manera:

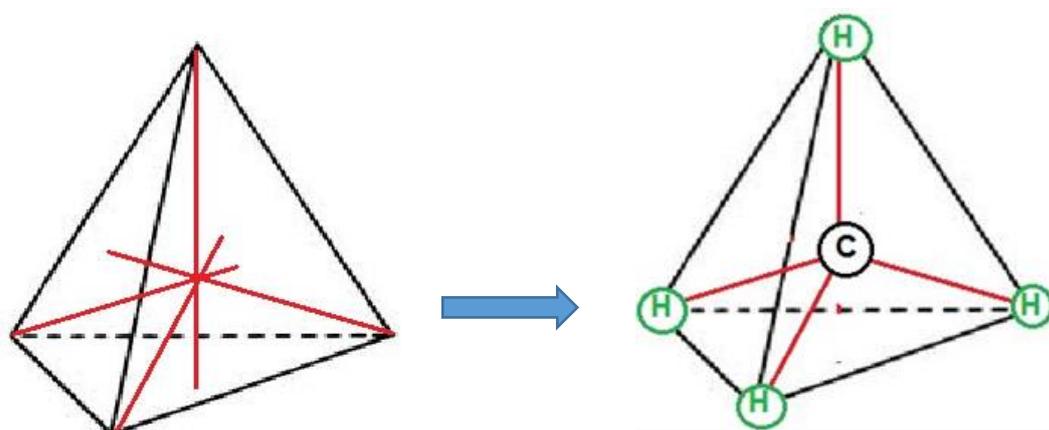


Asegura muy bien los hilos, para esto puedes usar la plastilina.

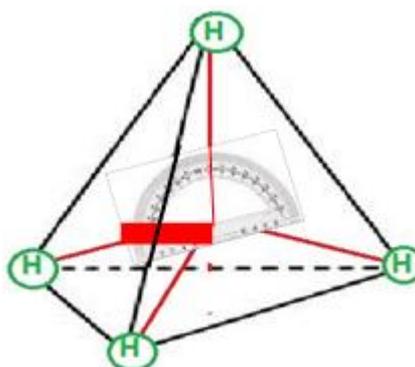
3. Une cada vértice con el centro de la cara que tiene en frente, utilizando hilos, es por esto que debías asegurar los hilos en el paso anterior.



4. Observarás que los 4 hilos se unen en un punto intermedio, en este punto debe estar ubicado el carbono, mientras que en los vértices deben ir ubicados los hidrógenos.



Aproxima un transportador a la parte interna de la estructura y observarás que los ángulos entre los hidrógenos miden entre 100 y 110°.



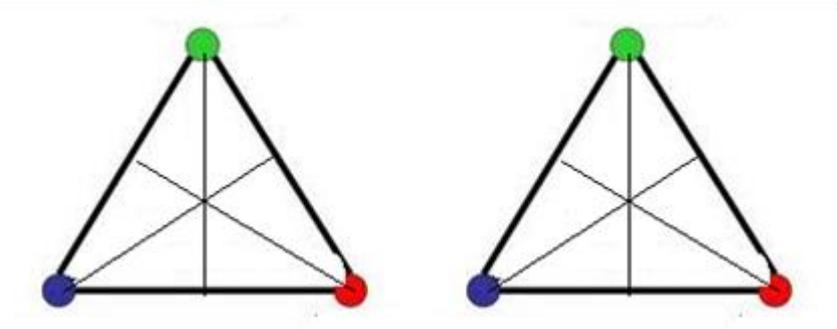
### 6.2.2. Molécula de eteno.

En esta molécula la forma de cada carbono es trigonal planar, es decir, un triángulo equilátero.

Construye un triángulo equilátero con los palos de chuzo, une con plastilina los vértices (utiliza un color diferente al carbono e

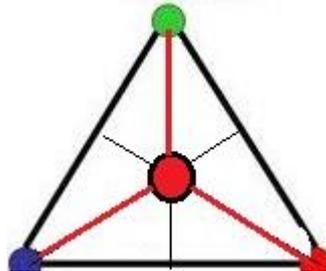
hidrógenos). Debes tener en cuenta que los palos de chuzo usados deben tener el mismo tamaño, para que el triángulo obtenido sea equilátero.

Encuentra el punto medio del triángulo con hilos, de la siguiente manera:



Asegura muy bien los hilos, para esto puedes usar la plastilina.

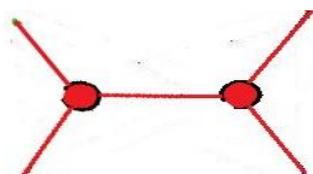
Observarás que los 3 hilos se unen en un punto intermedio, en este punto debe estar ubicado el carbono, mientras que en dos de los vértices deben ir ubicados los hidrógenos. El otro ubica los enlaces y el átomo de carbono, (en color rojo).



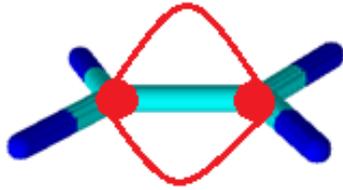
Quedando dos figuras como esta:



Quita uno de los enlaces a una de las dos figuras y únelos de la siguiente manera.

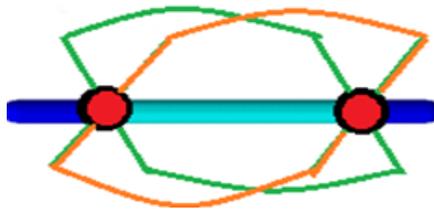


Utiliza mangueras para simbolizar enlaces  $\pi$ .



### 6.2.3. Molécula de etino

Esta molécula es lineal y los enlaces triples se simbolizan con mangueras, tal como en el eteno.



### 6.2.4. Otras moléculas

Diseña las moléculas de propano, propeno y propino.

## 7. Actividades de profundización

1. ¿Qué forma tienen los carbonos con enlaces simples? ¿Qué hibridación presentan estos carbonos?
2. ¿Qué forma tienen los carbonos con enlaces dobles? ¿Qué hibridación presentan estos carbonos?
3. ¿Qué forma tienen los carbonos con enlaces triples? ¿Qué hibridación presentan estos carbonos?
4. ¿Cómo será la estructura de un carbono con dos enlaces dobles?



5. ¿Por qué es importante la forma de la molécula?
6. ¿Qué tiene que ver la forma de la molécula con la polaridad?.

# FUNCIONES QUÍMICAS

## 1. Competencia

Relaciona la estructura de las moléculas orgánicas e inorgánicas con sus propiedades físicas y químicas y su capacidad de cambio químico.

## 2. Aprendizaje esperado.

Relaciona grupos funcionales con las propiedades físicas y químicas de las sustancias.

## 3. Presentación

Todos los compuestos orgánicos utilizan como base de construcción al átomo de carbono y unos pocos elementos más, mientras que en los compuestos inorgánicos participan a la gran mayoría de los elementos conocidos. En su origen los compuestos inorgánicos se forman ordinariamente por la acción de las fuerzas fisicoquímicas: fusión, sublimación, difusión, electrolisis y reacciones químicas a diversas temperaturas. Las sustancias orgánicas se forman naturalmente en los vegetales y animales pero principalmente en los primeros, mediante la acción de los rayos ultravioleta durante el proceso de la fotosíntesis: el gas carbónico y el oxígeno tomados de la atmósfera y el agua, el amoníaco, los nitratos, los nitritos y fosfatos absorbidos del suelo se transforman en azúcares, alcoholes, ácidos, ésteres, grasas, aminoácidos, proteínas, etc., que luego por reacciones de combinación, hidrólisis y polimerización entre otras, dan lugar a estructuras más complicadas y variadas.

La totalidad de los compuestos orgánicos están formados por enlace covalentes, mientras que los inorgánicos lo hacen mediante enlaces iónicos y covalentes.

El comportamiento físico y químico de una molécula orgánica se debe principalmente a la presencia en su estructura de uno o varios grupos funcionales o familias químicas. Los grupos funcionales son agrupaciones constantes de átomos, en disposición espacial y conectividad, que por tal regularidad confieren propiedades físicas y químicas muy similares a la estructura que las posee. La mayoría de los grupos funcionales se presentan en moléculas de origen natural.

Algunas, por ejemplo, los halogenuros de acilo, por su reactividad son poco frecuentes en la naturaleza y se utilizan más como intermediarios en síntesis orgánica.



### Funciones oxigenadas orgánicas.

Presencia de algún enlace carbono-oxígeno: sencillo (C-O) o doble (C=O).

	FUNCIÓN	FÓRMULA GENERAL	GRUPO FUNCIONAL	EJEMPLO
COMPUESTOS OXIGENADOS	ALCOHOL	R - OH	Primario -CH <sub>2</sub> OH	CH <sub>3</sub> -CH <sub>2</sub> OH
			Secundario -CH.OH	CH <sub>3</sub> -CH.OH-CH <sub>3</sub>
			Terciario -C.OH	CH <sub>3</sub> -C.OH-CH <sub>3</sub>
	ÉTER	R - O - R <sup>□</sup>	- O - "oxi"	CH <sub>3</sub> -O-C <sub>2</sub> H <sub>5</sub>
	ALDEHÍDO	R - CHO	- CHO "formil"	CH <sub>3</sub> -CHO
	CETONA	R - CO - R <sup>□</sup>	- CO - "carbonilo"	CH <sub>3</sub> -CO-CH <sub>3</sub>
	Á. CARBOXÍLICO	R - COOH	- COOH "carboxilo"	CH <sub>3</sub> -COOH
ÉSTER	R - COO - R <sup>□</sup>	- COO- "arboalcoxi"	CH <sub>3</sub> -COO-C <sub>2</sub> H <sub>5</sub>	

## Funciones nitrogenadas.

Amidas, aminas, nitrocompuestos, nitrilos. Presencia de enlaces carbono-nitrógeno: C-N, C=N ó C≡N

COMPUESTOS NITROGENADOS	FUNCIÓN	FÓRMULA GENERAL	GRUPO FUNCIONAL	EJEMPLO
	AMINAS	$R - NH_2$	- $NH_2$ "amino"	$CH_3-CH_2-NH_2$
	AMIDAS	$R - CONH_2$	- $CONH_2$ "amido"	$CH_3-CH_2-CONH_2$
	NITRILO	$R - C \equiv N$	- $C \equiv N$ - "ciano"	$CH_3-CH_2-C \equiv N$
	CARBILAMINAS	$R - N \equiv$	- $N \equiv$	$CH_3-CH_2-N \equiv C$
	IMINAS	$R = NH$	= $NH$	$CH_3-CH = NH$

## 4. Materiales cotidianos.

Naftalina o Naftaleno, $C_{10}H_8$ , Bolas contra polillas.	Cloruro de sodio, NaCl, sal de cocina.
Etanol, $CH_3-CH_2-OH$ , alcohol antiséptico o combustible.	Agua, aceite de cocina y gasolina combustible.
Éter etílico, $H_3C-CH_2-O-CH_2-CH_3$ , disolvente.	Urea, se consigue como fertilizante de cultivos.
Vaso de precipitados o un recipiente que se pueda poner al calor.	Dos tubos de ensayo o frascos de vidrio pequeños como los de las inyecciones.
Vasos desechables pequeños transparentes, de los que se usan para echar las salsas individuales en las comidas rápidas.	Ácido acético o vinagre de cocina, $CH_3-COOH$ .
Bicarbonato de sodio, $NaHCO_3$ .	Indicador de repollo morado para pH.

## 5. Términos clave

Función química orgánica, función química inorgánica, óxidos, sales, hidróxidos, hidrácidos, oxácidos, ácidos orgánicos, hidrocarburos, alcoholes

## 6. Actividad

Reconocer las diferencias entre sustancias orgánicas e inorgánicas, e identificar algunas funciones orgánicas por sus propiedades físicas y químicas.

### 6.1 Para el docente

Debe haber dado a conocer la teoría a los estudiantes de las funciones químicas inorgánicas y orgánicas según sea el tema de estudio que se va a mostrar con la práctica. Prepare los materiales y las sustancias que van a usar los estudiantes en esta práctica. Recuerde que con la experiencia del extracto de repollo morado se puede mostrar también la diferencia entre ácidos e hidróxidos además de la formación de sales por neutralización, cosa que no se muestran en esta guía 12.

## 6.2 Para el estudiante

Debe reconocer la teoría de las funciones químicas orgánicas e inorgánicas, tener una idea clara de las diferencias químicas y físicas entre las funciones.

Para diferenciar entre compuestos orgánicos e inorgánicos:

1. Prepara el siguiente montaje para determinar los puntos de fusión: introduce una pequeña cantidad de cloruro de sodio y naftaleno triturados, en cada tubo de ensayo, Luego, en el vaso de precipitados deposita 100 ml de aceite. Calienta y observa cual sustancia se funde primero.
2. Determina cual punto de ebullición es menor entre el agua y el etanol.
3. Toma ocho vasos desechables pequeños y vierte en dos vasos 2 ml de etanol, aceite, éter y urea respectivamente. Luego adiciona a cuatro vasos con sustancias diferentes 2 ml de agua.

Repite el ensayo cambiando el agua por gasolina en los otros cuatro vasos. Registra los resultados en un cuadro.

Reconocimiento de ácidos orgánicos:

Toma en un tubo de ensayo o en un vasito desechable 5 ml de ácido acético y determina el pH con el indicador de repollo morado. Luego, añade una pequeña cantidad de bicarbonato de sodio y observa si hay efervescencia. Cuando se expone el bicarbonato de sodio a un ácido moderadamente fuerte se descompone en dióxido de carbono y agua. La reacción es la siguiente:

- $\text{NaHCO}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \text{ (gas)}$
- $\text{NaHCO}_3 + \text{CH}_3\text{COOH} \rightarrow \text{CH}_3\text{COONa} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \text{ (gas)}$

## 7. Actividades de profundización

Responde las siguientes preguntas:

1. ¿explica en el primer punto por qué se funde primero la sustancia que lo hizo?
2. ¿Por qué razón las sustancias tienen puntos de ebullición diferentes?
3. ¿Por qué unas sustancias no se mezclan con otras? Analiza el cuadro que hiciste en la parte tres.
4. ¿Cuál es la función química del vinagre que se detecta con el cambio de color del indicador de pH?
5. ¿Qué ocurre con el color del indicador si se adiciona mucho bicarbonato?

# CAMBIOS QUÍMICOS EN EL SER HUMANO

## 1. Competencia

Relaciona la estructura de las moléculas orgánicas e inorgánicas con sus propiedades físicas y químicas y su capacidad de cambio químico.

## 2. Aprendizaje esperado

Explica algunos cambios químicos que ocurren en el ser humano.

## 3. Presentación

Gracias a los avances de los últimos años, sabemos que el cuerpo humano sufre de cambios químicos todo el tiempo, desde el momento de nuestra concepción en el vientre materno, todos los cambios que sufre el cuerpo en su interior son factores químicos, por ejemplo, como la comida se disuelve en nuestro estómago, es un cambio de la materia.

El hígado es el laboratorio donde se producen los cambios bioquímicos, que permiten a nuestro organismo tener una buena calidad de vida.

En el proceso de la digestión, se segregan unas sustancias que ayudan a digerir los alimentos (p. ej: en el estómago, se produce ácido clorhídrico (muy diluido); y en la vesícula biliar, la bilis, para digerir las grasas; y en el páncreas, el jugo pancreático.

## 4. Materiales cotidianos.

8 Vasos o recipientes de vidrio de 125 o 250 ml. (grandes)	
2 tipos de detergentes en polvo, en cuya composición aparezcan enzimas (biodegradables).	

2 tipos de detergentes sin agentes enzimáticos (no biodegradable)	
2 huevos cocidos	

## 5. Términos clave

Cambio químico. Enzimas. Biodegradables

## 6. Actividad

### 6.1. Para el docente

Debe haber dado a conocer la teoría sobre enzimas y su función en química en el organismo. Los estudiantes deberán analizar los detergentes llamados biodegradables, frente a los que no lo son.

### 6.2. Para el estudiante Parte 1

Prepara 4 soluciones, (una con cada detergente) poniendo en un vaso unos 15 g de detergente. Luego pon 125 ml de agua caliente en cada vaso y disuelve el detergente.

Etiqueta cada una de las soluciones de la siguiente manera:

Vaso 1	Biodegradable 1
Vaso 2	Biodegradable 2
Vaso 3	No biodegradable 1
Vaso 4	No biodegradable 2

Toma uno de los huevos cocidos y parte la clara en 4 porciones iguales para cada una de las disoluciones que se han preparado.

Vierte cada una de las disoluciones en un recipiente etiquetado y pon un trozo de clara de huevo en cada uno.

Guarda los recipientes en un lugar donde la temperatura ronde los 30 °C (donde le dé el sol directamente) y deja reposar durante dos días.

Al cabo de este tiempo saca el trozo de huevo introducido en la disolución y observa lo que ha ocurrido con él.

## Parte 2

Prepara 2 soluciones, (una con cada detergente biodegradable) poniendo en un vaso unos 15 g de detergente. Luego pon 125 ml de agua caliente en cada vaso y disuelve el detergente.

Etiqueta cada una de las soluciones de la siguiente manera:

Vaso 1	medida 1
Vaso 2	medida 2

Toma uno de los huevos cocidos y pártelo en 2 porciones iguales de clara para cada una de las disoluciones que se han preparado.

Vierte cada una de las disoluciones en un recipiente etiquetado y pon un trozo de clara de huevo en cada uno.

Guarda los recipientes en un lugar donde la temperatura ronde los 30 °C (donde le dé el sol directamente) y deja reposar durante dos días.

Al cabo de este tiempo saca el trozo de huevo introducido en la disolución y observa lo que ha ocurrido con él.

## 7. Actividades de profundización

### En la primera actividad

1. ¿En cuáles de los recipientes observas que el huevo ha disminuido de tamaño?
2. ¿Cuál es el recipiente que muestra una mayor disminución de tamaño?
3. ¿Cuál es el recipiente que muestra una menor disminución de tamaño?
4. ¿Por qué razón el huevo disminuye de tamaño?
5. ¿Qué relación tienen estos resultados con las enzimas del cuerpo?

### En la segunda actividad

1. ¿En cuáles de los recipientes observas que el huevo ha disminuido de tamaño?
2. ¿Cuál es el recipiente que muestra una mayor disminución de tamaño?
3. ¿Cuál es el recipiente que muestra una menor disminución de tamaño?
4. ¿Por qué razón el huevo disminuye de tamaño?
5. ¿En cuál de los detergentes existen mayores agente biodegradables?
6. ¿Qué relación tienen estos resultados con la cantidad de enzimas?