

**UNIVERSIDAD NACIONAL  
JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN**



**ESCUELA DE POSGRADO**

**TESIS**

**MÓDULO DIDÁCTICO DEL  
PROCESAMIENTO TECNOLÓGICO DE  
ALIMENTOS Y EL APRENDIZAJE DE LA  
QUÍMICA EN ESTUDIANTES DE TERCER  
AÑO DEL NIVEL SECUNDARIA DE ÁREA  
CIENCIA TECNOLOGÍA Y AMBIENTE EN  
LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA  
EMBLEMÁTICA PEDRO E. PAULET  
MOSTAJO - UGEL N° 09 - HUACHO - 2014.**

**PRESENTADO POR:**

**Diana Violeta Cotos Alva**

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

**ASESOR:**

**Dr. Alfredo López Jiménez**

**HUACHO - 2018**

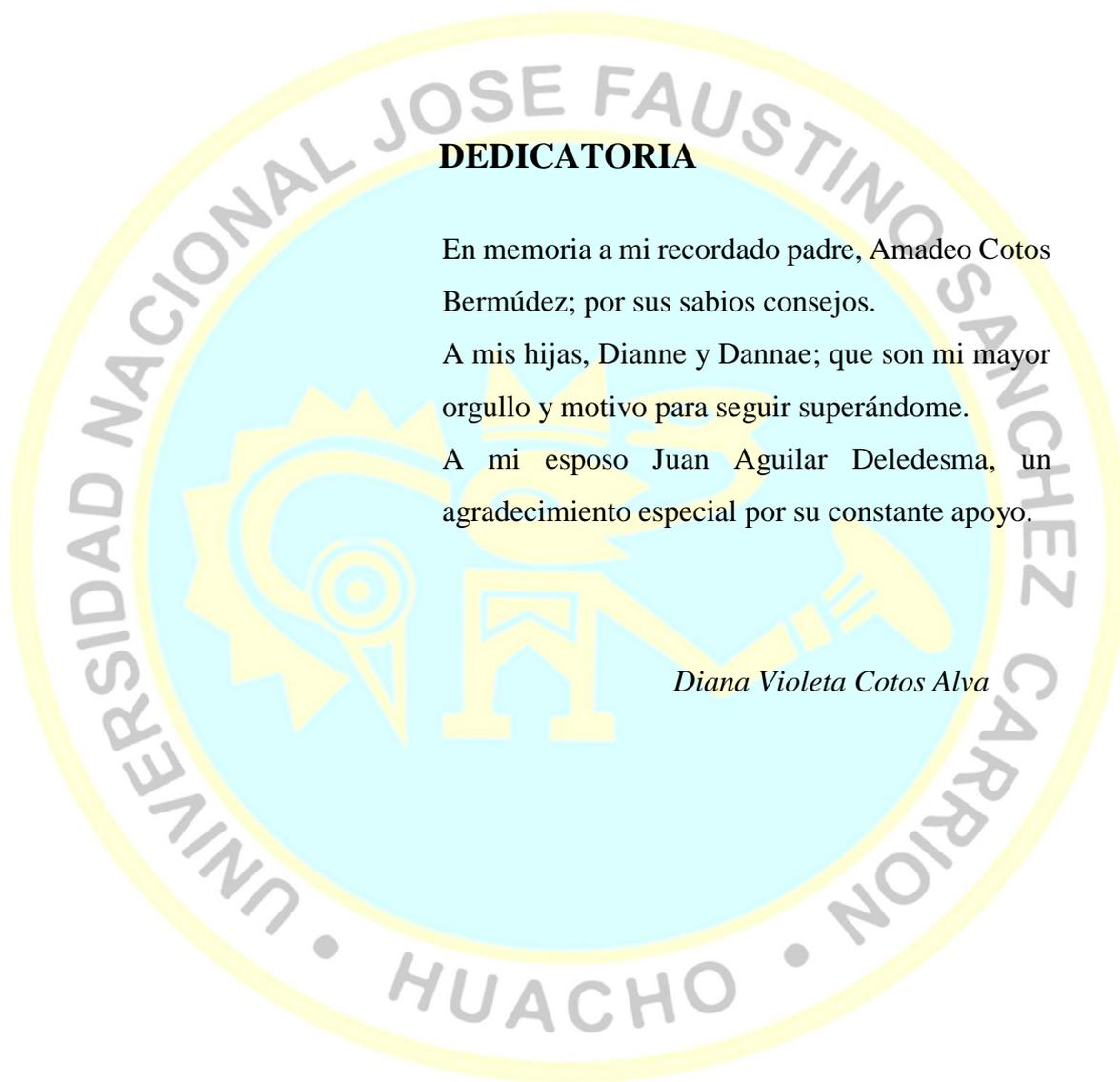
**MÓDULO DIDÁCTICO DEL PROCESAMIENTO TECNOLÓGICO DE ALIMENTOS Y EL APRENDIZAJE DE LA QUÍMICA EN ESTUDIANTES DE TERCER AÑO DEL NIVEL SECUNDARIA DE ÁREA CIENCIA TECNOLOGÍA Y AMBIENTE EN LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA EMBLEMÁTICA PEDRO E. PAULET MOSTAJO - UGEL N° 09 - HUACHO - 2014.**

**Diana Violeta Cotos Alva**

**TESIS DE DOCTORADO**

**ASESOR: Dr. Alfredo López Jiménez**

**UNIVERSIDAD NACIONAL  
JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN  
ESCUELA DE POSGRADO  
DOCTOR EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN  
HUACHO  
2018**



## **DEDICATORIA**

En memoria a mi recordado padre, Amadeo Cotos Bermúdez; por sus sabios consejos.

A mis hijas, Dianne y Danna; que son mi mayor orgullo y motivo para seguir superándome.

A mi esposo Juan Aguilar Deledesma, un agradecimiento especial por su constante apoyo.

*Diana Violeta Cotos Alva*

## AGRADECIMIENTO

Un agradecimiento especial para las autoridades que dirigen esta prestigiosa casa de estudios, en especial a los que conforman la escuela de Posgrado.

A mi asesor Dr. Alfredo Lopez Jimenez, por sus acertadas orientaciones durante el proceso de la investigación. Y a todos que de una u otra forma contribuyeron con su granito de arena para la realización de esta tesis.



# ÍNDICE

DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
RESUMEN	viii
ABSTRACT	ix
<b>CAPÍTULO I</b>	<b>1</b>
<b>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b>	<b>1</b>
1.1 Descripción de la realidad problemática	1
1.2 Formulación del problema	3
1.2.1 Problema general	3
1.2.2 Problemas específicos	3
1.3 Objetivos de la investigación	4
1.3.1 Objetivo general	4
1.3.2 Objetivos específicos	4
1.4 Justificación de la investigación	4
1.5 Delimitaciones del estudio	6
1.6 Viabilidad del estudio	6
<b>CAPÍTULO II</b>	<b>7</b>
<b>MARCO TEÓRICO</b>	<b>7</b>
2.1 Antecedentes de la investigación	7
2.1.1 Investigaciones internacionales	7
2.1.2 Investigaciones nacionales	8
2.2 Bases teóricas	8
2.3 Definición de términos básicos	62
2.4 Hipótesis de investigación	63
2.4.1 Hipótesis general	63
2.4.2 Hipótesis específicas	63
2.5 Operacionalización de las variables	64
<b>CAPÍTULO III</b>	<b>66</b>
<b>METODOLOGÍA</b>	<b>66</b>
3.1 Diseño metodológico	66
3.2 Población y muestra	67
3.2.1 Población	67

3.2.2 Muestra	67
3.3 Técnicas de recolección de datos	68
3.4 Técnicas para el procesamiento de la información	69
<b>CAPÍTULO IV</b>	70
<b>RESULTADOS</b>	70
4.1 Análisis de resultados	70
4.1.1 Prueba de la normalidad e igualdad de varianzas entre los grupos de control y experimental	70
4.1.2 Medidas Descriptivas de las Calificaciones	71
4.2 Contratación de hipótesis	72
<b>CAPÍTULO V</b>	77
<b>DISCUSIÓN</b>	77
5.1 Discusión de resultados	77
<b>CAPÍTULO VI</b>	80
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	80
6.1 Conclusiones	80
6.2 Recomendaciones	81
<b>REFERENCIAS</b>	82
7.1. Fuentes documentales	82
7.2. Fuentes bibliográficas	83
7.3. Fuentes hemerográficas	84
7.4. Fuentes electrónicas	84
<b>ANEXOS</b>	86

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 .....	67
Tabla 2 .....	68
Tabla 3 .....	70
Tabla 4 .....	71
Tabla 5 .....	71
Tabla 6 .....	73
Tabla 7 .....	744
Tabla 8 .....	75



## RESUMEN

El presente trabajo de investigación es de tipo experimental y transversal, por el tiempo de estudio en que se realizó iniciándose en el mes de marzo y finalizando en el mes de diciembre del año 2014, dirigido a estudiantes del tercer año de nivel secundaria de la Institución Educativa Emblemática Pedro E. Paulet Mostajo - Ugel N° 09 - Huacho.

Para la investigación se aplicó el módulo didáctico del procesamiento tecnológico de alimentos y poder determinar la mejora de los aprendizajes de la química en estudiantes; utilizando nuevas estrategias y métodos para una mejor comprensión de los contenidos de la química.

Para su estudio se tomó a la población estudiantil del tercer año de secundaria, seleccionando dos secciones como muestra, la sección de tercer año A como (Grupo Experimental) y la sección de tercer año B como (Grupo Control).

Obteniéndose los siguientes resultados: En el Grupo Experimental, donde se aplicó el módulo didáctico del procesamiento tecnológico de alimentos, se logró mejorar significativamente los aprendizajes de la química a comparación del Grupo Control donde no se aplicó el módulo didáctico del procesamiento tecnológico de alimentos, los estudiantes no lograron mejorar los aprendizajes de la química.

En conclusión, los estudiantes del grupo experimental, lograron mejorar significativamente los aprendizajes de la química; evidenciándose en el cambio de actitud frente al área, más participación y dinamismo durante el desarrollo de los módulos, más compañerismo haciendo un trabajo colaborativo y de equipo, logrando mejores calificaciones en química.

**Palabras clave:** Módulo didáctico, enseñanza – aprendizaje de la química, procesamiento tecnológico de alimentos, reacción química inorgánica, reacción química orgánica.

## ABSTRACT

This research work is experimental and cross-sectional, for the time of study in which it was conducted beginning in March and ending in December 2014, aimed at students in the third year of secondary school of the Institution Educational Center Pedro E. Paulet Mostajo - Ugel N ° 09 - Huacho.

For the research the didactic module of the technological processing of foods was applied and to be able to determine the improvement of the chemistry learnings in students; using new strategies and methods to better understand the contents of chemistry.

For its study, the student population of the third year of secondary school was taken, selecting two sections as sample, the third year section A as (Experimental Group) and the third year B section as (Control Group).

Obtaining the following results: In the Experimental Group, where the didactic module of the technological processing of food was applied, it was possible to significantly improve the learning of the chemistry compared to the Control Group where the didactic module of the technological processing of food was not applied. students did not manage to improve the learning of chemistry.

In conclusion, the students of the experimental group, managed to significantly improve the learning of chemistry; evidencing in the change of attitude towards the area, more participation and dynamism during the development of the modules, more fellowship doing a collaborative and team work, achieving better grades in chemistry.

**Keywords:** Teaching module, teaching - chemistry learning, food technological processing, inorganic chemical reaction, organic chemical reaction. Teaching module, teaching - chemistry learning, food technological processing, inorganic chemical reaction, organic chemical reaction.

## INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de investigación es el resultado de una exhaustiva y real investigación, actualmente podemos constatar que la enseñanza de la química que se viene impartiendo en las Instituciones Educativas Públicas es de forma tradicional, teórica e inadecuada para el logro del buen aprendizaje en los estudiantes; para ello utilizan recursos y materiales didácticos como: la tiza, el plumón, la pizarra, las separatas, las guías, los papelotes, el Internet, etc. como consecuencia no se logran aprendizajes que sean significativos de carácter científico y aplicativo para la formación integral de los estudiantes.

Encontrando, como principales causas de la desconexión y desinterés de los estudiantes por querer aprender la química, al uso inadecuado de estrategias de enseñanza siendo tradicionales y teóricas, donde el docente aplica métodos expositivos y repetitivos de forma pasiva, siguiendo el modelo del diseño curricular nacional fuera de contexto y de la realidad de los estudiantes, ocasionando dificultades en la comprensión de los contenidos de la química, desinterés y aversión por el área con obtención de bajas calificaciones.

Esta situación problemática donde los estudiantes, no mostraban interés por querer aprender la química y sin logros de los aprendizajes significativos, fue lo que me motivó a realizar la presente investigación para demostrar que, con la aplicación del módulo didáctico del procesamiento tecnológico de alimentos, se puede mejorar significativamente el aprendizaje de la química en estudiantes de tercer año de secundaria del área ciencia tecnología y ambiente de la Institución Educativa Emblemática Pedro E. Paulet Mostajo - Ugel N° 09 - Huacho.

# CAPÍTULO I

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

### 1.1 Descripción de la realidad problemática

Hasta hoy en día se puede evidenciar el desinterés, rechazo y aversión de los estudiantes de secundaria por el estudio de la química, esto se puede constatar en el bajo rendimiento de sus notas, la poca participación en eventos científicos y la baja cantidad de estudiantes por seguir sus estudios superiores o carreras afines a la química.

Los contenidos de química que se imparten en los colegios estatales a nivel de secundaria, están fuera de contexto, fuera de nuestra realidad y no responden a las necesidades de los estudiantes, de tal manera provocando una desconexión y rechazo, por la forma abstracta y teórica en que se viene impartiendo, asumiendo como inútil en su accionar diario. Según como afirma (Ferreira, 1997) “Uno de los resultados de rendimiento que ha sido objeto de estudio en contextos educacionales es el que se obtiene en química, puesto que el mismo revela niveles persistentemente bajos”.

Entre las principales causas para la desconexión de los estudiantes con la química es la aplicación de estrategias desfasadas y tradicionales, al uso de métodos teóricos y repetitivos que son deficientes y de forma pasiva, ocasionando dificultades para la comprensión de los contenidos de la química.

Así el nuevo reto del docente será derrumbar esos muros que obstruyen y dificultan la conexión y acceso de los aprendizajes de la química, renovando con nuevas estrategias, donde el estudiante se vuelva participativo y constructor de su propio aprendizaje, sin menospreciar ni dejar de lado sus conocimientos previos, siendo factible ya que la química forma parte de todo lo que nos rodea y de los procesos que realiza o efectúa el ser humano o ser viviente de nuestro planeta.

Por cuanto, todas las dificultades que presenten los estudiantes para acceder a un buen aprendizaje que sea más significativo puede conllevar a diversas consecuencias, que no solo afectara como individuo, sino en el desarrollo de la sociedad.

Esta problemática, que se produce en los primeros momentos del estudio de la química a nivel secundaria, lo cual repercute en la disminución de la cantidad de estudiantes que quieran continuar estudios y profesiones que estén ligadas a la ciencia. El estudio de la química es fundamental para poder entender el mundo que nos rodea, su estudio es importante y necesario para el desarrollo de nuestra sociedad, dejar de estudiar e investigar puede generar la paralización del desarrollo en los ámbitos importantes como: la salud, la alimentación, el transporte, la cultura, la economía, la educación, la comprensión de los fenómenos que afectan la vida del ser humano y el mejoramiento de su bienestar integral. Durante los próximos 20 años, la población aumentará y necesitarán de alimentos, vestido, vivienda, proteger su salud, y vivir en un ambiente acogedor. La existencia de una mayor esperanza de vida ha hecho que adquiera gran importancia con el objetivo de combatir las enfermedades crónicas. Para superar todas estas carencias, la química será la ciencia encargada de solucionar todos estos problemas que se presenten durante los próximos siglos.

La química está presente en todas partes y en toda actividad humana, la vida cotidiana encierra muchos temas y ejemplos de interés que se pueden utilizar en el proceso de enseñanza y aprendizaje para motivar al estudio de la química, disminuyendo las dificultades que se puedan presentar en los diversos niveles educativos. Cuando decimos “la química de la vida cotidiana” se refiere al estudio de los fenómenos cotidianos desde el punto de vista químico como una alternativa didáctica para relacionar las representaciones químicas a situaciones comunes que viven los estudiantes, de manera que se pueda facilitar la comprensión científica y el aprendizaje en el área de ciencia tecnología y ambiente.

Existe una multitud de fenómenos cotidianos que pueden estudiarse desde el punto de vista químico. Así, incorporar al aula los procesos químicos que ocurren en la vida diaria conllevaría a mejorar la enseñanza y aprendizaje, promoviendo actitudes científicas en los estudiantes, aplicando métodos sencillos que despierte en los estudiantes un interés y participación más activa, que encuentre explicaciones de los fenómenos y reacciones químicas que ocurre a su alrededor alcanzando un alto valor educativo si se hace un buen uso de la incorporación de cuestiones y fenómenos, siendo más atractivos para el desarrollo cognitivo de los estudiantes.

De esta forma, si los estudiantes logran conectar e interrelacionar los fenómenos de la vida cotidiana con el estudio formal de la química, podrán hacer uso de su experiencia para hacer más significativo su aprendizaje y no ver a la química como una ciencia cuyo estudio está separado de sus actividades que comúnmente realizan a diario. Entonces, la solución a este problema investigado queda en nuestras manos como docentes, el de comprometernos a renovar y mejorar nuestra la forma de enseñanza, innovando y dejando de lado las clases tradicionales y teóricas, que trae como consecuencia estudiantes con poco interés por querer aprender el estudio de la química desvinculándose de la ciencia.

En conclusión, el objetivo principal de esta investigación es determinar la mejora del aprendizaje de la química con la aplicación del módulo didáctico de procesamientos tecnológicos de alimentos, para ello el docente tendrá un papel importante de salir del círculo vicioso en donde se encuentra, utilizando nuevas estrategias, métodos sencillos y claros, nuevas técnicas de estudio, clases más dinámicas y participativas, trabajos de equipo colaborativo, obteniendo como resultado estudiantes con actitudes positivas y científicas, que desarrollen sus capacidades y habilidades siendo competentes para la vida.

## **1.2 Formulación del problema**

### **1.2.1 Problema general**

¿La aplicación del módulo didáctico del procesamiento tecnológico de alimentos, mejorará el aprendizaje de la química en estudiantes de tercer año del nivel secundaria del área ciencia tecnología y ambiente en la Institución Educativa Emblemática Pedro E. Paulet Mostajo - Ugel N° 09 - Huacho - 2014?

### **1.2.2 Problemas específicos**

**PE1:** ¿La aplicación del módulo didáctico del procesamiento tecnológico de alimentos, mejorará el aprendizaje de la química inorgánica en estudiantes de tercer año del nivel secundaria del área Ciencia Tecnología y ambiente en la Institución Educativa Emblemática Pedro E. Paulet Mostajo - Ugel N° 09 - Huacho - 2014?

**PE2:** ¿La aplicación del módulo didáctico del procesamiento tecnológico de alimentos, mejorará el aprendizaje de la química orgánica en estudiantes de tercer año del nivel secundaria del área Ciencia tecnología y ambiente en la Institución Educativa Emblemática Pedro E. Paulet Mostajo - Ugel N° 09 - Huacho - 2014?

### **1.3 Objetivos de la investigación**

#### **1.3.1 Objetivo general**

Determinar, la mejora del aprendizaje de la química al aplicar el módulo didáctico del procesamiento tecnológico de alimentos en estudiantes de tercer año del nivel secundaria del área ciencia tecnología y ambiente en la Institución Educativa Emblemática Pedro E. Paulet Mostajo - Ugel N° 09 - Huacho - 2014.

#### **1.3.2 Objetivos específicos**

**OE1:** Analizar, la mejora de los aprendizajes de la química inorgánica al aplicar el módulo didáctico del procesamiento tecnológico de alimentos, en estudiantes de tercer año del nivel secundaria del área ciencia tecnología y ambiente en la Institución Educativa Emblemática Pedro E. Paulet Mostajo - Ugel N° 09 - Huacho - 2014.

**OE2:** Analizar, la mejora de los aprendizajes de la química orgánica al aplicar el módulo didáctico del procesamiento tecnológico de alimentos, en estudiantes de tercer año del nivel secundaria del área ciencia tecnología y ambiente en la Institución Educativa Emblemática Pedro E. Paulet Mostajo - Ugel N° 09 - Huacho - 2014.

### **1.4 Justificación de la investigación**

La presente investigación se justifica por cuanto permitirá comprobar que, con la aplicación del módulo didáctico del procesamiento tecnológico de alimentos, se puede mejorar el aprendizaje de la química en los estudiantes de tercer año del nivel secundaria.

Hacer comprender a los estudiantes que la química está presente en nuestras vidas y en todo lo que nos rodea, demostrar que la cocina es como un pequeño laboratorio, donde las personas aunque no lo sepan están aplicando la mayor parte de los conceptos químicos y físicos aprendidos en la escuela.

En la cocina, horneamos o asamos los alimentos, hacemos mezclas, emulsiones, sazonamos nuestras comidas, espesamos salsas. Todas estas operaciones involucran cambios físicos y químicos aunque no pensemos en ellos cuando los realizamos, inclusive simplemente el ponerle sal a la carne provoca una reacción, los cambios de estado de la materia cuando hervimos el agua, cuando endulzamos el té, cuando mezclamos el café con leche o cuando horneamos un queque está ocurriendo reacciones tanto físicas como químicas. La cocina puede ser un contexto de aprendizajes de la química en la Enseñanza de la Secundaria.

Entonces, con la inserción del presente módulo didáctico del procesamiento tecnológico de alimentos en el campo educativo, servirá para contribuir en la enseñanza y el aprendizaje de la química, haciendo que el docente sea más creativo e innovador, utilizando nuevas estrategias con métodos y técnicas durante el desarrollo de las clases, permitiendo así que el estudiante se sienta más motivado mostrando interés por querer aprender la química, de tal manera formar estudiantes con actitudes científicas, obteniendo mejoras en su aprendizaje para ser competitivos en la vida.

Nosotros como docentes somos los encargados de transmitir esas ideas y actitudes científicas e innovadoras a los estudiantes contribuyendo a la formación de una cultura científica y tecnológica. Todo ello mediante la difusión de aspectos que demuestren de cómo la química está inmersa en nuestra vida cotidiana, siendo de vital importancia en nuestras vidas, desde el momento de la concepción, el día en que nacemos, en nuestra alimentación, los materiales que utilizamos, los medicamentos, el tratamiento del agua, nuestro medio ambiente, nuestra vestimenta, etc.), y de todo lo que nos rodea y existe en nuestro planeta.

Por cuanto, los resultados que se obtengan de la presente investigación alcanzan especialmente a estudiantes de tercer año del nivel secundaria, por encontrarse en una etapa de la vida donde pueden asimilar mejor, donde pueden valorar y dar realce a la ciencia de la química, que asuman valores con actitudes científicas, que tomen conciencia de lo vital e importante que es conocer las aplicaciones de la química en nuestras vidas, mejorando nuestra calidad de vida y de todos los que habitantes en nuestro planeta.

## **1.5 Delimitaciones del estudio**

La presente investigación se realizó en las instalaciones de la Institución Educativa Emblemática Pedro E. Paulet Mostajo de la Ugel N° 09 de Huacho.

Dándose inicio en el mes de marzo y culminando en el mes de diciembre del año 2014, siendo un periodo pertinente y funcional lo que permitió establecer y concretar los objetivos planteados en la investigación.

El trabajo realizado fue serio y arduo, lográndose recopilar información real referente a problemas de aprendizaje de la química en estudiantes del tercer año de secundaria de la Institución Educativa Pedro E. Paulet Mostajo. Siendo causal la forma de enseñanza que venían impartiendo los docentes encargados de ese grado.

Para un mejor estudio en la investigación se tomaron como muestra a los estudiantes de tercer año del turno de mañana seleccionando a dos secciones, uno como grupo experimental (GE) y otro como grupo control (GC).

## **1.6 Viabilidad del estudio**

La presente investigación fue solventada con recursos propios de la investigadora, se contó con el apoyo de un excelente material humano que contribuyeron para el estudio del caso. Entre otros materiales que se utilizaron estuvo al alcance de todos, siendo factible y oportuno durante el proceso y ejecución de la investigación.

## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO

#### 2.1 Antecedentes de la investigación

##### 2.1.1 Investigaciones internacionales

(Solsona Pairó, 2003). Realizó un estudio a pequeña escala, en la iniciación a la química en una clase de Enseñanza Secundaria en Barcelona, durante cuatro años. Se explican unas actividades de la secuencia de aprendizaje y se presentan algunos resultados obtenidos cuando se utiliza la cocina como contexto de aprendizaje, llegando a la conclusión que, la cocina, es un laboratorio que activa muchas experiencias personales, vivencias y conocimientos anteriores y en el caso de un grupo importante de chicas, incluso algunos hábitos de trabajo experimental propios de la cocina que serán de mucha utilidad para la iniciación al estudio de la química. El contexto culinario permite relacionar las experiencias cotidianas de los estudiantes con el aprendizaje científico.

(Belitz, 2012). En su libro “Química de los alimentos” menciona que la química nos viste para cada ocasión. Las fibras naturales son difíciles de modificar y se producen de una manera relativamente ineficiente. Las fibras sintéticas se pueden alterar para que respondan a necesidades específicas y se producen en gran cantidad fácilmente. Además, las fibras naturales no son tan naturales como parecen. ¿Ha visto usted la lana tal como la producen las ovejas, o cómo queda el algodón que, al no tener protección química, es atacado por una plaga de escarabajos? En conclusión, según Beliz la química está presente en todo momento de nuestra vida cotidiana, como nuestra vestimenta que está hecha de diversas clases de fibras, las cuales podemos demostrar mediante la aplicación de fórmulas químicas.

(Sotomayor Cogolludo, 1997). En su tesis denominada “Obtención de harinas de leguminosas mediante procesos tecnológicos: valoración química y biológica del almidón” llevó a cabo la obtención de harinas de leguminosas, habas, garbanzos y lentejas, crudas que fueron sometidas a diferentes procesos como: procesos de remojo en soluciones con distinto pH, procesos térmicos de remojo en las anteriores soluciones y posterior cocción en agua destilada, tratamiento térmico en autoclave con alta presión y temperatura, procesos de germinación y procesos de fermentación. En las harinas así obtenidas se realizó una valoración química y biológica del almidón estudiándose el contenido en almidón total, almidón utilizable, así como su digestibilidad por métodos "in vitro" e "in vivo", poniéndose de manifiesto la influencia del procesado sobre el almidón. Por último, se valoró la utilización metabólica del almidón como consecuencia del procesado, así como su repercusión sobre la utilización de otros nutrientes.

### 2.1.2 Investigaciones nacionales

(Cotos Alva, 2010) En la tesis “Uso didáctico del procesamiento tecnológico de alimentos para motivar el aprendizaje de química en el nivel universitario”, pudo determinar que existe una relación entre el uso didáctico del procesamiento tecnológico de alimentos y la motivación por el aprendizaje de química de los estudiantes del IX Ciclo de la Facultad de Educación - Especialidad: Biología, Química y Tecnología de los Alimentos de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión. Por cuanto, se comprobó que el uso didáctico de procesamiento tecnológico de los alimentos si mejora los niveles de motivación por el aprendizaje de Química en los estudiantes del IX Ciclo de la Facultad de Educación-Especialidad de Biología, Química y Tecnología de los Alimentos de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión.

## 2.2 Bases teóricas

Gómez y Pozo (Citado en, Gutiérrez Soto, Arias Reverón, & Piedra García, 2009). Entienden que el proceso de enseñanza-aprendizaje del área de ciencia tecnología y ambiente a nivel secundaria es un tema de actualidad, tanto en nuestro país como en el ámbito internacional. Blockstein et al. (Citado en Gutiérrez et al, 2009) atribuye que este interés emerge, entre otras razones, por la alta deserción estudiantil, el desinterés de los estudiantes por las ciencias naturales, la baja calidad de algunas

modalidades de lecciones tradicionales, el descenso en el número de personas interesadas en seguir algunas carreras científicas y Beardsley (Citado en Gutiérrez et al, 2009) añade el bajo nivel de preparación de los estudiantes en ciencias básicas.

**Piedra (Citado en Gutiérrez et al, 2009).** Hace notar que “algunos docentes en las ciencias naturales han notado la prevalecía en nuestras instituciones educativas del tradicionalismo pedagógico y didáctico, y alta resistencia a cambios sustanciales en las maneras de ofrecer los contenidos a los estudiantes” (p. 2).

**(Gutiérrez et al, 2009),** afirman que:

Es claro que se requiere implementar cambios en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias, que permitan preparar a los futuros profesionales para acceder a la información y al conocimiento, de manera que puedan desempeñarse en un medio caracterizado por los avances tecnológicos. Sin embargo, las estadísticas muestran que los países latinoamericanos siguen rezagados en la producción de investigaciones educativas en ciencias básicas. Se requiere, además, explorar nuevas metodologías que faciliten la formación científica de nuestros estudiantes y que con estas propuestas constructivistas pueden hacer aportes teóricos y técnicos, donde se deje de lado a las tendencias tradicionales de enseñanza en las que el profesor es el principal protagonista, proponemos un método que traslada este protagonismo a los estudiantes y promueve el aprendizaje en un ambiente natural y crítico (p. 2).

**(Cuenca Cartagena, 2011),** menciona que: El programa curricular del Área Ciencia Tecnología y Ambiente, integra varias disciplinas siendo la química una de ellas centrando sus conocimientos y aprendizajes en los estudiantes de educación secundaria cuyas edades fluctúan entre los 12 y 16 años. A esta edad los estudiantes se encuentran en una etapa muy complicada por la transición entre la niñez y la adolescencia, por lo que están sometidas a una serie de presiones, entre ellas las provenientes de su propio desarrollo intelectual, que inciden en los procesos de aprendizaje. Estarían dejando atrás el periodo del pensamiento concreto e introduciéndose en el período del pensamiento formal (p. 10).

Así mismo (**Cuenca Cartagena, 2011**), afirma que: En el enfoque Ciencia Tecnología Y Ambiente como propuesta de enseñanza aprendizaje, los estudiantes, además de adquirir conocimientos y potenciar su aplicación en la vida cotidiana o en problemas donde se requiera aplicar este conocimiento, también deberán adquirir algunas capacidades para ayudarles a interpretar, de forma general, temas referidos con los impactos sociales de la ciencia y la tecnología y con la calidad de las condiciones de vida en una sociedad cada vez más relacionada con la ciencia y, sobre todo con la tecnología (p. 11).

(**Cuenca Cartagena, 2011**), afirma que: La química está presente en nuestras vidas, tan familiar como tomar un medicamento o prender la cocina para preparar la comida, que la podemos encontrar como parte de las actividades tecnológicas relacionadas con la industria y salud entre otras. El objetivo de enseñar los temas relacionados con la química, como lo inscribe el programa curricular del área, no es formar futuros científicos, (aunque el país los necesita), la idea es servirse de esos conocimientos para que los estudiantes puedan tomar decisiones racionales para comprender su mundo que le rodea y querer cambiarlo (p. 12).

(**Cuenca Cartagena, 2011**), afirma que: En este contexto se instala la idea de una enseñanza de la química junto con otras disciplinas del área (biología, física, geografía y educación para la salud), permitan a los estudiantes la construcción de una concepción de ciencia visualizada como un cuerpo de conocimientos en constante evolución, en un determinado contexto histórico y social, con muchas particularidades de producción del conocimiento, en lo que intervienen diferentes estrategias de investigación y donde el pensamiento creativo posee un rol protagónico. Esta concepción de ciencia debe estar asociada a un determinado modelo de enseñanza que plantearemos posteriormente como constructivista (p. 12).

### **2.2.1 Principales teorías del aprendizaje**

(**Molina Cortés, 2017**), menciona que: El aprendizaje y las teorías que tratan los procesos de adquisición de conocimiento han tenido durante este último siglo un enorme desarrollo debido fundamentalmente a los avances de la psicología y de las teorías instruccionales, que han tratado de sistematizar los

mecanismos asociados a los procesos mentales que hacen posible el aprendizaje. Existen diversas teorías del aprendizaje, cada una de ellas analiza desde una perspectiva particular el proceso. Algunas de las más difundidas son (Sección de Teorías del Aprendizaje, párr. 1).

#### **2.2.1.1 Teorías conductivas:**

**Condicionamiento clásico.** Desde la perspectiva de I. Pávlov (Citado en Molina Cortés, 2017), a principios del siglo XX, propuso un tipo de aprendizaje en el cual un estímulo neutro (tipo de estímulo que antes del condicionamiento, no genera en forma natural la respuesta que nos interesa) genera una respuesta después de que se asocia con un estímulo que provoca de forma natural esa respuesta. Cuando se completa el condicionamiento, el antes estímulo neutro procede a ser un estímulo condicionado que provoca la respuesta condicionada (Sección Condicionamiento Clásico, párr. 1).

**Conductismo.** Desde la perspectiva conductista (Condicionamiento operante), formulada por B.F. Skinner (Citado en Molina Cortés, 2017) hacia mediados del siglo XX y que arranca de los estudios psicológicos de Pavlov sobre Condicionamiento clásico y de los trabajos de Thorndike (Condicionamiento instrumental) sobre el esfuerzo, intenta explicar el aprendizaje a partir de unas leyes y mecanismos comunes para todos los individuos. Fueron los iniciadores en el estudio del comportamiento animal, posteriormente relacionado con el humano. El conductismo establece que el aprendizaje es un cambio en la forma de comportamiento en función a los cambios del entorno. Según esta teoría, el aprendizaje es el resultado de la asociación de estímulos y respuestas (Sección Conductismo, párr. 1).

**Reforzamiento.** B.F. Skinner (Citado en Molina Cortés, 2017) propuso para el aprendizaje repetitivo un tipo de reforzamiento, mediante el cual un estímulo aumentaba la probabilidad de que se repita un determinado comportamiento anterior. Desde la perspectiva de Skinner, existen diversos reforzadores que actúan en todos los seres humanos de forma variada para inducir a la repetitividad de un comportamiento deseado. Entre ellos podemos destacar: los bonos, los juguetes y las buenas calificaciones sirven como reforzadores muy útiles. Por otra parte, no todos los reforzadores sirven de manera igual y significativa en todas las personas, puede haber un tipo de reforzador que no propicie el mismo índice de repetitividad de una conducta, incluso, puede cesarla por completo (Sección Reforzamiento, párr. 1).

### 2.2.1.2 Teorías cognitivas

**Aprendizaje por descubrimiento.** La perspectiva del aprendizaje por descubrimiento, desarrollada por J. Bruner (Citado en Molina Cortés, 2017), atribuye una gran importancia a la actividad directa de los estudiantes sobre la realidad (Sección Teorías Cognitivas, párr. 1).

**Aprendizaje significativo.** D. Ausubel, J. Novak (Citado en Molina Cortés, 2017): Postulan que el aprendizaje debe ser significativo, no memorístico, y para ello los nuevos conocimientos deben relacionarse con los saberes previos que posea el aprendiz. Frente al aprendizaje por descubrimiento de Bruner, defiende el aprendizaje por recepción donde el profesor estructura los contenidos y las actividades a realizar para que los conocimientos sean significativos para los estudiantes (Sección Teorías Cognitivas, párr. 2).

**Cognitivismo.** La psicología cognitivista de Merrill, Gagné... (Citado en Molina Cortés, 2017) está basada en las teorías del procesamiento de la información y recogiendo también algunas ideas conductistas

(refuerzo, análisis de tareas) y del aprendizaje significativo, aparece en la década de los sesenta y pretende dar una explicación más detallada de los procesos de aprendizaje (Sección Teorías Cognitivas, párr. 3).

**Constructivista.** Jean Piaget (Citado en Molina Cortés, 2017) propone que para el aprendizaje es necesario un desfase óptimo entre los esquemas que el alumno ya posee y el nuevo conocimiento que se propone. "Cuando el objeto de conocimiento está alejado de los esquemas que dispone el sujeto, este no podrá atribuirle significación alguna y el proceso de enseñanza/aprendizaje será incapaz de desembocar". Sin embargo, si el conocimiento no presenta resistencias, el alumno lo podrá agregar a sus esquemas con un grado de motivación y el proceso de enseñanza/aprendizaje se logrará correctamente (Sección Teorías Cognitivas, párr. 4).

**Socio-constructivismo.** Se basa en las ideas de Vigotski (Citado en Molina Cortés, 2017), que considera también los aprendizajes como un proceso personal de construcción de nuevos conocimientos a partir de los saberes previos (actividad instrumental), pero inseparable de la situación en la que se produce. El aprendizaje es un proceso que está íntimamente relacionado con la interacción social (Sección Teorías cognitivas, párr. 5).

### 2.2.1.3 Teoría del procesamiento de la información

(Molina Cortés, 2017), menciona que "la teoría del procesamiento de la información está influida por los estudios cibernéticos de los años cincuenta y sesenta, presenta una explicación sobre los procesos internos que se producen durante el aprendizaje" (Sección Teoría del Procesamiento de la Información, párr. 1).

**Conectivismo.** Pertenece a la era digital, ha sido desarrollada por George Siemens (Citado en Molina Cortés, 2017) que "se ha basado en el análisis de las limitaciones del conductismo, el cognitivismo y

el constructivismo, para explicar el efecto que la tecnología ha tenido sobre la manera en que actualmente vivimos, nos comunicamos y aprendemos” (Sección Teoría del Procesamiento de la información, párr. 2).

(**López Acevedo, 2017**), señala que: Diversas teorías nos ayudan a comprender, predecir, y controlar el comportamiento humano y tratan de explicar cómo los sujetos acceden al conocimiento. Su objeto de estudio se centra en la adquisición de destrezas y habilidades, en el razonamiento y en la adquisición de conceptos. Por ejemplo, la teoría del condicionamiento clásico de Pávlov explica como los estímulos simultáneos llegan a evocar respuestas semejantes, aunque tal respuesta fuera evocada en principio sólo por uno de ellos. La teoría del condicionamiento instrumental u operante de Skinner describe cómo los refuerzos forman y mantienen un comportamiento determinado. Albert Bandura describe las condiciones en que se aprende a imitar modelos. La teoría Psicogenética de Piaget aborda la forma en que los sujetos construyen el conocimiento teniendo en cuenta el desarrollo cognitivo. La teoría del procesamiento de la información se emplea a su vez para comprender cómo se resuelven problemas utilizando analogías y metáforas (Sección Teorías del Aprendizaje, párr. 1-2).

En este sentido (**Alvarez, 2014**), menciona que: La esencia de la adquisición del conocimiento consiste en aprender a establecer relaciones generales, que nos permitan ir engarzando unos conocimientos con otros. Y por ello, el aprendizaje requiere estar activos; es decir, construir nuestro conocimiento conectando las informaciones nuevas con la que teníamos anteriormente (Sección Fundamentos del Conductismo, párr. 14).

(**Ausubel & Novak, 1995**), mencionan que: Una experiencia educativa es un acontecimiento complejo. Implica cuatro elementos

que se distinguen normalmente y que, en la descripción de Schwab, son: el profesor, el que aprende, el currículo y el medio. Ninguno de ellos puede reducirse a cualquiera de los demás y cada uno debe ser tenido en cuenta en la actividad de educar (p.25).

**Aprendizaje significativo**, es también el constructo central de la Teoría de Educación de Novak y Ausubel (Citado en Rodríguez Palmero & Hernández Suárez, 2004) delimita el importante papel que tiene la predisposición por parte del aprendiz en el proceso de construcción de significados, pero es Novak quien le da carácter humanista al término, al considerar la influencia de la experiencia emocional en el proceso de aprendizaje. Moreira (Citado en Rodríguez Palmero & Hernández Suárez, 2004) menciona que “Cualquier evento educativo es, de acuerdo con Novak, una acción para intercambiar significados (pensar) y sentimientos entre el aprendiz y el profesor” (pág. 39-40).

(**Rodríguez Palmero & Suárez Hernández, 2004**), afirman que la negociación y el intercambio de significados entre ambos protagonistas del evento educativo se constituyen en un eje primordial para la consecución de aprendizajes significativos.

(**Fritz Piaget, 1999**), considera que los aprendizajes más significativos, relevantes y duraderos se producen como consecuencia de un conflicto cognitivo, en la búsqueda de la recuperación del equilibrio perdido (homeostasis).

(**Fritz Piaget, 1999**), considera que el desarrollo cognitivo se desarrolla de dos formas: La primera, la más amplia, corresponde al propio desarrollo cognitivo, como un proceso adaptativo de asimilación y acomodación, el cual incluye maduración biológica, experiencia, transmisión social y equilibrio cognitivo. La segunda

forma de desarrollo cognitivo se limita a la adquisición de nuevas respuestas para situaciones específicas o a la adquisición de nuevas estructuras para determinadas operaciones mentales específicas.

En el caso del aula de clases, (Fritz Piaget, 1999) considera que los factores motivacionales de la situación del desarrollo cognitivo son inherentes al estudiante y no son, por lo tanto, manipulables directamente por el profesor. La motivación del estudiante se deriva de la existencia de un desequilibrio conceptual y de la necesidad del estudiante de restablecer su equilibrio. La enseñanza debe ser planeada para permitir que el estudiante manipule los objetos de su ambiente, transformándolos, encontrándoles sentido, disociándolos, introduciéndoles variaciones en sus diversos aspectos, hasta estar en condiciones de hacer inferencias lógicas y desarrollar nuevos esquemas y nuevas estructuras mentales.

El desarrollo cognitivo, en resumen, ocurre a partir de la reestructuración de las estructuras cognitivas internas del aprendiz, de sus esquemas y estructuras mentales, de tal forma que al final de un proceso de aprendizaje deben aparecer nuevos esquemas y estructuras como una nueva forma de equilibrio.

**Vigotsky (Citado en Álvarez & Del Río, 2000)**, afirman que el aprendizaje es una actividad social, que resulta de confluencia de factores sociales, como la interacción comunicativa con pares y mayores (en edad y experiencia), compartida en un momento histórico y determinantes culturales particulares. Para el aprendizaje es más eficaz cuando el aprendiz intercambia ideas con sus compañeros y cuando todos colaboran o aportan algo para llegar a la solución de un problema (p. 151).

**Novak (Citado en Tonato Morales & Reyes Reyes, 2013)** mencionan que las afirmaciones de conocimiento son el resultado de la investigación, sobre éstas se plantean las afirmaciones de valor.

Éstas últimas hacen referencia al valor práctico, estético, moral o social del acontecimiento estudiado (p. 145).

**Mellado & Carracedo (Citado en Palomino Noa, 2003)**, refiere que el método científico, se constituyó así, en un algoritmo para la producción y comprensión del conocimiento sobre el mundo que nos rodea. El paradigma positivista (que defiende este método), considera así que el conocimiento es acumulativo y que tiene categoría científica cuando es logrado a través de la aplicación de procedimientos objetivos y rigurosos (p. 6).

**(Mellado & Carracedo, 1993)**, afirman que “...el conocimiento científico es construido por la inteligencia humana, en un contexto generalmente social, teniendo en cuenta el conocimiento existente y por actos creativos en los que la teoría precede a la observación” (p. 336).

**(Escudero & Moreira, 1999)**, señalan que “... [la] interrelación entre el dominio conceptual (conceptos, principio, teorías) y el dominio metodológico (registros, transformaciones, afirmaciones...) deben quedar implícitos en un modelo de resolución de problemas, a fin de producir conocimiento” (p.61).

Con todos estos aportes, cabe recalcar que el aprendizaje significativo supone poner de relieve el proceso de construcción de significados como elemento central de la enseñanza, ocurre solo si se satisface una serie de condiciones: que el estudiante sea capaz de relacionar de manera no arbitraria y sustancial la nueva información con los conocimientos y experiencias previas y familiares que tiene en su estructura de conocimientos. Todas las estrategias de enseñanza son utilizadas intencional y flexiblemente por el profesor y este las puede usar antes para activar la enseñanza, durante el proceso para favorecer la atención y después para reforzar el aprendizaje de la información nueva.

En este contexto, a la luz de la teoría del aprendizaje significativo (Ausubel, Novak, & Hanesian, 1983), Gowin (Citado en Palomino Noa, 2003), plantea el diagrama V como un recurso metodológico que permite ver el proceso de la investigación y aprendizaje (producción de conocimiento) de manera dinámica y flexible tal, que se puede considerar según (Moreira, 1997) a la “...investigación como una manera de generar estructura de significados, es decir, relacionar conceptos, acontecimientos y hechos” (p. 7) que son elementos de la estructura del esquema que plantea.

(Novak, 1988), afirma que: El concepto principal de la teoría de Ausubel es el de aprendizaje significativo, en contraposición al aprendizaje memorístico. Para aprender significativamente, el individuo debe tratar de relacionar los nuevos conocimientos con los conceptos y proposiciones relevantes que ya conoce. Por el contrario, en el aprendizaje memorístico, el nuevo conocimiento puede adquirirse simplemente mediante la memorización verbal y puede incorporarse arbitrariamente a la estructura de conocimientos de una persona, sin ninguna interacción con lo que ya existe en ella” (p. 26).

Para Ausubel (Citado en Matamala Anativia, 2005): La estructura cognoscitiva consiste en un conjunto organizado de ideas que preexisten al nuevo aprendizaje que se quiere instaurar. Esta forma de aprendizaje se refiere a una estrategia en la cual, a partir de aprendizajes anteriores ya establecidos, de carácter más genérico, se pueden incluir nuevos conocimientos que sean subordinables a los anteriores. Los conocimientos previos más generales permiten anclar los nuevos y más particulares. La estructura cognoscitiva debe estar en capacidad de discriminar los nuevos conocimientos y establecer diferencia para que tengan algún valor para la memoria y puedan ser retenidos como contenidos distintos. Los conceptos previos que presentan un nivel superior de abstracción, generalización e inclusión, son denominados por Ausubel, organizadores avanzados y su

principal función es la de establecer un puente entre lo que el estudiante ya conoce y lo que necesita conocer (p. 13).

**Ausubel (Citado en Matamala Anativia, 2005)**, distingue entre tipos de aprendizaje y tipos de enseñanza o formas de adquirir información. El aprendizaje puede ser repetitivo o significativo, según que lo aprendido se relacione arbitraria o sustancialmente con la estructura cognoscitiva. La enseñanza, desde el punto de vista del método, puede presentar dos posibilidades ampliamente compatibles, primero se puede presentar el contenido y los organizadores avanzados que se van a aprender de una manera completa y acabada, posibilidad que Ausubel llama aprendizaje receptivo o se puede permitir que el aprendiz descubra e integre lo que ha de ser asimilado; en este caso se le denomina aprendizaje por descubrimiento (p. 14).

### **2.2.2 La enseñanza de las ciencias**

**(Cuenca Cartagena, 2011)**, afirma que: En la esfera de lo pedagógico la enseñanza está relacionada con el aprendizaje. Pero son dos fenómenos diferentes. El aprendizaje es un proceso interno, que ocurre dentro de la mente del estudiante. En cambio, la enseñanza es una actividad netamente social. Otra diferencia consiste en que puede haber aprendizaje sin enseñanza y no siempre la enseñanza produce al menos el aprendizaje esperado. La enseñanza existe porque existe el aprendizaje, sin embargo, el aprendizaje puede explicarse sin hacer referencia a la enseñanza (p. 12).

Como señala Fairstein y Gyssels **(Citado en Cuenca Cartagena, 2011)**. “La enseñanza es una actividad social y tiene ciertas reglas éticas...En cambio no hay reglas éticas en el aprendizaje ya que se trata de un proceso interno” (p. 12-13).

Todas estas definiciones responden a preguntas como:

- ¿Quién aprende?
- ¿Qué aprende?
- ¿Con quién aprende?

Estas tres preguntas están presentes en todas las definiciones teóricas de enseñanza, lo que varía es la forma de relacionarlas.

**(Cuenca Cartagena, 2011)**, señala que: Alguna teoría didáctica da más importancia a una pregunta que otra y propone una forma particular de desarrollarla: el estudiante es el centro, el conocimiento es el centro, el docente es el centro. Las diferencias se deben a que las definiciones teóricas de la enseñanza parten de una determinada idea acerca de cómo se aprende y de cuál es la mejor manera de ayudar al estudiante. Las tres preguntas son necesarias para que pueda hablarse de enseñanza (p. 13).

**Fairstein y Gysels (Citado en Cuenca Cartagena, 2011)**, afirman que “la enseñanza consiste en un tipo de vínculo particular entre dos personas en el cual una de ellas hace algo para que la otra adquiera un conocimiento” (p. 13).

**(Cuenca Cartagena, 2011)**, afirma que en la enseñanza se establecen tres tipos básicos de relación:

- Relación enseñante- aprendiz
- Relación enseñante- conocimiento
- Relación aprendiz-conocimiento.

**(Cuenca Cartagena, 2011)**, señala que el docente tiene un papel central en la enseñanza como mediador entre el estudiante y el conocimiento. Así como el estudiante es el protagonista del aprendizaje, el educador es el protagonista de la enseñanza. Fairstein y Gysels (Citado en Cuenca Cartagena, 2011) añaden: “Pero si bien el aprendizaje no necesita siempre de un profesor, la enseñanza necesita siempre de un estudiante y de un conocimiento” (p. 13).

**(Cuenca Cartagena, 2011)**, señala que: Como podemos distinguir la enseñanza es una actividad que nunca puede ejercerse en forma neutral, ya que al enseñar siempre estamos transmitiendo una manera de ver y estar en el mundo. Pero,

además el docente está influyendo sobre el estudiante para producir un cambio en él (p. 13).

**Fairstein y Gyssels (Citado en Cuenca Cartagena, 2011)**, mencionan que “el educador enseña para cambiar la sociedad, porque quiere algo mejor para sus alumnos, porque proyecta un futuro para ellos” (p. 13).

**(Cuenca Cartagena, 2011)**, afirman que: El acto de enseñar debe ser planificado, pensado de antemano. Esto no significa que el docente debe saber con exactitud a dónde va a llegar el estudiante, pero sí tiene que tener claro a dónde quiere llevarlo. Por ese motivo, la enseñanza es una actividad que precisa ser evaluada en dos aspectos fundamentales (p. 13):

- Si se consiguieron los aprendizajes en los estudiantes.
- Si las actividades diseñadas fueron las adecuadas.

**(Cuenca Cartagena, 2011)**, subraya que: Desde esta perspectiva, la importancia radica en la adquisición de conocimientos, el desarrollo de capacidades, las manifestaciones de los intereses de los estudiantes y no en la estructura de las disciplinas científicas. Por ello a nuestro entender, la enseñanza puede considerarse como un proceso que facilita la transformación permanente del pensamiento, las actitudes y los comportamientos de los estudiantes, provocando las diferencias de sus conocimientos, saberes de su vida cotidiana con las propuestas de las disciplinas científicas incentivándolos a la aplicación en la realidad (p. 14).

**(Cuenca Cartagena, 2011)**, agrega que: En el caso de la enseñanza de la ciencia se hace necesario que las capacidades, los conocimientos y los métodos o modelos empleados tengan en cuenta no solo el saber disciplinar que debe enseñarse, sino también las características de los estudiantes a los que esa enseñanza va dirigida y las demandas sociales y educativas para las que esa enseñanza tiene lugar. Esto debe llevar a la educación científica a buscar objetivos que vayan más allá de la clasificación del estudiante, o de considerar

la enseñanza de la ciencia como un fin en sí misma, lo que condicionará seriamente los conocimientos y las estrategias utilizadas para la enseñanza (p.14). Al respecto Jiménez y Sanmartí (Citado en Cuenca Cartagena, 2011) establecen cinco finalidades que debe asumirse en la enseñanza de la ciencia:

- El aprendizaje de conceptos y la construcción de modelos.
- El desarrollo de capacidades cognitivas y de razonamiento científico.
- El desarrollo de capacidades experimentales y de resolución de problemas.
- El desarrollo de actitudes y valores.
- La construcción de una imagen de la ciencia.

(Cuenca Cartagena, 2011), Subraya que la finalidad de lograr el aprendizaje de conceptos y la construcción de modelos demandará superar las dificultades de comprensión e implicará trabajar los conocimientos, hasta alcanzar los principios estructurales de las ciencias (p. 14).

(Cuenca Cartagena, 2011), afirma que: “El desarrollo de capacidades cognitivas y de razonamiento científico y de capacidades experimentales y de resolución de problemas, requerirá que los conocimientos que forman parte del saber hacer (procedimentales) ocupen un lugar principal en la enseñanza de las ciencias, que tendría por forma no solo transmitir a los estudiantes los saberes científicos sino también hacerles partícipes, en lo posible, de los propios procesos de construcción y apropiación del conocimiento científico, lo cual implica también superar limitaciones establecidas en las estrategias para el aprendizaje” (p. 14).

(Cuenca Cartagena, 2011), menciona que: El desarrollo de actitudes y valores exigirá que los saberes actitudinales se registren expresamente como una parte integrante de la enseñanza de las ciencias, que debe promover no solo actitudes o conductas específicas, sino también normas que regulen esas conductas y sobre todo valores más generales que permitan sustentar e interiorizar en los estudiantes esas formas de comportarse y de acercarse al conocimiento (p. 14-15).

Por último (**Cuenca Cartagena, 2011**), señala que: La finalidad de promover “una imagen de la ciencia” requiere no solo conocer los hechos, conceptos y principios que caracterizan a la ciencia, sino también adoptar una determinada actitud en ese acercamiento y adoptar ciertos valores en su análisis. Se trataría de promover en los educandos hábitos y formas de acercarse a los problemas acordes con la naturaleza de la ciencia como construcción social del conocimiento, tal como se concibe hoy (p. 15).

(**Cuenca Cartagena, 2011**), menciona que todo lo analizado lleva a la necesidad de implementar cambios en los aspectos relacionados con el proceso de enseñanza de la ciencia como son la didáctica y metodología, haciéndose evidente la necesidad de trabajar los conocimientos tradicionales y los nuevos a partir de la articulación y las interacciones que se producen entre la ciencia, la tecnología y la sociedad como punto de partida y fundamento para el nombre del área desde el Diseño Curricular de Educación Básica Regular dado por el Ministerio de Educación en el Perú (p. 15).

(**Cuenca Cartagena, 2011**), afirma que: Una educación de estas características debería incluir tanto la enseñanza de los conocimientos y procedimientos de la Ciencia (datos, hechos, conceptos, teorías, técnicas, uso de instrumentos, etc.) como aquella de los conocimientos sobre la Ciencia (historia y naturaleza de la Ciencia, la investigación y explicación científicas, los modelos, etc.). A su vez, debería enfatizar la aplicación de estos conocimientos a la resolución de problemas reales, así como integrar la tecnología y la reflexión sobre los aspectos éticos, económicos, sociales de los asuntos científicos y tecnológicos. Por ello las estrategias que el educador elabore deben tener en cuenta todas estas dimensiones, porque todas ellas forman parte del acto de enseñar (p. 15).

(**Cuenca Cartagena, 2011**) hace notar que: Como se puede apreciar se han abierto varios panoramas, todos ellos dan cuenta en realidad de un estado de búsqueda continuo y consciente del docente y las Instituciones Educativas, por mejorar la práctica pedagógica en el aula, relacionada con la educación científica desde el enfoque de Ciencia, Tecnología y Ambiente que plantea la necesidad

de una didáctica centrada en la resolución de problemas, en el planteamiento y evaluación de hipótesis, en la experimentación y en la construcción de resultados obtenidos en los experimentos frente a las hipótesis planteadas que garantice superar la simple observación denotativa (objetiva), para surgir a observaciones connotativas (subjetiva) y estructurales que permitan la identificación y señalamiento de relaciones y la búsqueda de aprendizajes significativos que los lleve a la toma de decisiones acertadas para resolver los problemas básicos de desarrollo en un largo plazo (p.16).

**(Cuenca Cartagena, 2011)**, añade que: A pesar que estas reflexiones educativas y pedagógicas se vienen planteando hace muchos años, todavía se sigue practicando en las Instituciones Educativas el modelo didáctico de transmisión y asimilación; que lleva a la repetición memorística de los conocimientos y el modelo conductista (describe lo que el estudiante puede "hacer y no lo que "hace"), como métodos de enseñanza (p.16).

**(Cuenca Cartagena, 2011)**, señala que: Los docentes aún siguen impartiendo conocimientos científicos con el modelo tradicional del uso de la tiza-pizarra-voz, incluso de forma arbitraria, pues llegan listos a enseñar lo que los programas dicen, sin evaluar los conocimientos previos de los estudiantes y sus preconceptos, de sus intereses y expectativas, de sus interrogantes frente a la ciencia expresada en los acontecimientos, procesos y fenómenos naturales, de sus experiencias y vivencias cotidianas (p.16).

**(Cuenca Cartagena, 2011)**, hace notar que: Aún los docentes de ciencias que enseñan química trabajan definiciones operativas sin profundizar los aspectos físicos, químicos y biológicos de los conceptos, sin plantear o formular las hipótesis naturales que en principio tienen todas las definiciones que se trabajan en ciencias, producto de la experimentación, el análisis, la argumentación y la conceptualización (p.16).

(Cuenca Cartagena, 2011), menciona lo siguiente: Digamos, por último, que, al margen de la evolución que las propuestas de enseñanza de las ciencias puedan experimentar, lo que sí parece claro hoy es la necesidad de convertir la tarea docente en una actividad más dinámica y motivadora con aspiraciones científicas que lleve a mejorar el trabajo en el aula (p.16).

### 2.2.3 El modelo constructivista y la enseñanza de las ciencias

(Cuenca Cartagena, 2011), señala que: Tomando en cuenta las afirmaciones planteadas anteriormente, concernientes a la enseñanza de la ciencia, desde nuestro interés investigativo pensamos que el cambio en la enseñanza de la ciencia, se debe de realizar asociado a una orientación que tome en cuenta el modelo constructivista, que fue desarrollado a partir de la década de los años 80 y calificado según Gruender y Tobin (Citado en Cuenca Cartagena, 2011) como el aporte más importante y fundamentado de las últimas décadas en el campo de la Enseñanza de las Ciencias (p.16).

**Resnick (Citado en Cuenca Cartagena, 2011)**, señala: El modelo constructivista afirma básicamente que el proceso del aprendizaje consiste en la construcción activa de significados por parte de quien aprende; que la comprensión supone establecer relaciones y que todo aprendizaje está directamente influido por el bagaje de conocimientos previos del aprendiz (p.16).

**Gil y Martínez-Torregrosa (Citado en Cuenca Cartagena, 2011)** subrayan que por ello las situaciones problemáticas abiertas, el trabajo científico en equipo y la interacción entre ellos, constituyen los componentes esenciales de esta orientación constructivista radial del aprendizaje de las ciencias en la cual, el aprendiz es considerado como investigador novel y el profesor como experto capaz de dirigir las investigaciones de los alumnos (p.16 -17).

**Como señalan Driver y Oldham (Citado en Cuenca Cartagena, 2011):** Quizá la más importante implicación del modelo constructivista en el diseño del currículo sea “concebir el currículo no como un conjunto de conocimientos

y habilidades, sino como el programa de actividades a través de las cuales dichos conocimientos y habilidades pueden ser construidos y adquiridos”. La elaboración de estos programas de actividades constituye hoy uno de los mayores retos de la innovación en la enseñanza de las ciencias (p.17).

(**Cuenca Cartagena, 2011**) finaliza mencionando lo siguiente: en síntesis, se trata desde el modelo constructivista de influir en la transformación del proceso de enseñanza-aprendizaje de la educación científica de modo que los estudiantes superen su desmotivación y con un proceso de internalización de valores ambientales a través del planteamiento de nuevas estrategias didácticas les permita facilitar el aprendizaje significativo de la ciencia y la química del carbono (p.17).

#### **2.2.3.1 Estrategias de Enseñanza**

(**Cuenca Cartagena, 2011**), señala que “las estrategias a partir del modelo constructivista, se plantean teniendo en cuenta un determinado método de enseñanza, el cual consiste en un conjunto de procedimientos dirigidos a alcanzar una determinada meta de aprendizaje mediante técnicas y actividades” (p.17).

**Tobón (Citado en Cuenca Cartagena, 2011)**, menciona que “las técnicas se constituyen en modos específicos para orientar la estrategia y los procedimientos son las formas mediante los cuales se ponen en acción las técnicas con unas determinadas personas, lugar, recursos y objetivos” (p.17).

**López Herrerías (Citado en Cuenca Cartagena, 2011)**, menciona que a pesar de esta clasificación, es preciso anotar que las estrategias en un determinado momento pueden convertirse en técnicas; al igual que las técnicas se pueden convertir en estrategias. Por lo tanto, es necesario asumir siempre una actitud flexible en la actividad formativa puesto que “todo intento de ayuda educativa, desde los esfuerzos pedagógicos, es un riesgo, un reto y un constante y potencial afán de mejora” (p.17).

(Cuenca Cartagena, 2011), menciona que: como se puede analizar, una estrategia ordena y organiza los elementos básicos presentes en la enseñanza, como son (p.17):

- La forma de organizar al grupo: Se define el papel que asumirá el docente y qué papeles se les otorgan a los estudiantes.
- Un orden de presentación de los conocimientos utilizando diversos medios para su transmisión.
- Un ambiente y materiales que utilizará el docente y el que proporcionará a los estudiantes.
- Explicación clara de la actividad que se propone desarrollar en clase el docente.
- La actividad de aprendizaje individual que se espera que desarrolle cada estudiante motivado por la estrategia, esta puede radicar en escuchar, investigar, resolver un problema, dar una opinión entre otras.
- Anticipar las reacciones de los estudiantes durante el desarrollo de la actividad de aprendizaje.
- Definir las actividades generales que pueden estar determinadas por la explicación de los conocimientos, los materiales que se van a usar y el tiempo que se destinará para cada actividad.

A partir de lo indicado podemos afirmar que las estrategias de enseñanza posibilitan:

- Una situación en la que el aprendizaje del estudiante se convierta en una experiencia vital, que se integra a los aprendizajes anteriores que posee.
- La participación de todos y cada uno de los estudiantes en el trabajo en equipo, interactuando con el docente y con los integrantes del grupo.
- Que el estudiante construya sus propios aprendizajes con la mediación del docente quien le brinda todas las condiciones necesarias para su desarrollo.

A este respecto Gil (Citado en Cuenca Cartagena, 2011), plantea cuatro fases que esquematizan la estrategia de enseñanza, a saber (p.18):

- Plantear situaciones problemáticas que generen interés.

- Proponer a los alumnos el estudio cualitativo de las situaciones problemáticas planteadas y la toma de decisiones para señalar problemas precisos.
- Orientar el tratamiento científico de los problemas propuestos.
- Plantear el manejo reiterado de los nuevos conocimientos en una variedad de situaciones.

Así, para Driver (Citado en Cuenca Cartagena, 2011), la secuencia de procedimientos incluirá (p.18):

- La identificación y clarificación de las ideas que ya poseen los estudiantes.
- La puesta en cuestión de las ideas de los estudiantes a través del uso de contraejemplos.
- La introducción de nuevos conceptos, bien mediante “torbellino de ideas” de los alumnos, o por presentación explícita del profesor, o a través de materiales de instrucción.
- Proporcionar oportunidades a los estudiantes para usar las nuevas ideas y hacer así que adquieran confianza en las mismas.

(Cuenca Cartagena, 2011), añade que: “estas estrategias comprenden todos los procedimientos, métodos y técnicas que plantea el docente tomando en cuenta las características psicológicas de los estudiantes y el conocimiento a desarrollar, para que estos construyan sus aprendizajes de una manera autónoma” (p.18).

(Cuenca Cartagena, 2011), dice que, para ello, “es necesario que el estudiante sea capaz de planificar, regular y evaluar su propio aprendizaje, es decir, posea las estrategias de aprendizaje llamadas metacognitivas” que tomando lo señalado por García y La Casa (Citado en Cuenca Cartagena, 2011) “tienen que ver con el conocimiento que una persona tiene de las características y limitaciones de sus propios recursos cognitivos y con el control y la regulación que ella puede ejercer sobre tales recursos” (p.19).

(Cuenca Cartagena, 2011), afirman que, por ello, para planificar algunas estrategias dentro del proceso de enseñanza de las ciencias, se deben tomar en cuenta algunas recomendaciones tales como (p.19):

- Antes de decidir y preparar las estrategias se debe organizar un esquema gráfico del conocimiento que se quiere trabajar con los estudiantes. Hacer este esquema le puede permitir:
- Analizar qué posibles actividades se podrían hacer sobre ese conocimiento.
- Decidir por qué tema es mejor comenzar.
- Anticipar cuántas sesiones se va a necesitar para los distintos temas y organizarlos.
- Analizar qué partes podrían relacionarse con lo que los estudiantes ya saben.

(Cuenca Cartagena, 2011), menciona que: A lo largo del desarrollo de un conocimiento y en las diferentes sesiones se debe realizar actividades en las que el estudiante asuma protagonismo y llegue al conocimiento por ellos mismos sin necesidad de que sea el docente quien lo presente. Por ejemplo (p. 19):

- Organizar juegos o actividades en los que los estudiantes deban reinventar los conceptos.
- Proponer el desarrollo de proyectos de investigación para que los estudiantes descubran los fenómenos y recojan información por ellos mismos.
- Proponer la utilización de formas de expresión no verbal como dramatizaciones, pintar, escribir canciones, cuentos o poesías en relación al conocimiento.
- Desarrollar experiencias directas de contacto con el fenómeno que se está estudiando: excursiones, experimentos, visitas, entrevistas a personajes claves.
- Plantear a los estudiantes, problemáticas que requieran una sola solución: obtener una respuesta, descubrir una incógnita, elaborar un plan de acción, etc.
- Plantear discusiones sobre temas controvertidos o que no tienen una única respuesta.
- Plantear el desarrollo de proyectos con una finalidad concreta: realizar una tarea, elaborar un producto, obtener un resultado.

### 2.2.3.2 Estrategias constructivistas para la enseñanza de las ciencias

Tomando en cuenta que las estrategias parte de una actividad diseñada por el docente, queremos presentar y analizar las planteadas por Gutiérrez Rufina, Marco Berta y otros (Citado en Cuenca Cartagena, 2011) que se pueden utilizar para programar las unidades didácticas la sesión de aprendizaje para la enseñanza de las ciencias tales como (p.19-20):

- a) **Exposición de actividades.** - Consiste en preparar una serie de actividades en torno a un conocimiento determinado que los estudiantes deben realizar. Las actividades deben ser sencillas y de corta duración y requiere que el docente las planifique con anterioridad. Es útil para introducir un tema, para facilitar el que los estudiantes sean conscientes de sus ideas y para ocasionar interrogaciones.
- b) **Demostración experimental.** - El docente realiza un experimento para toda la clase cuya finalidad consiste generalmente en comprobar alguna ley o principio. Es útil para iniciar un conocimiento y dejar que los estudiantes expresen sus ideas. También puede utilizarse para apreciar los cambios que han experimentado las ideas de los estudiantes para interpretar unos fenómenos, para suscitar hipótesis, observar y tomar datos, planificar experimentos o confrontar ideas.

**Tricárico (Citado en Cuenca Cartagena, 2011)**, menciona que para que ésta sea efectiva el docente debe de tomar las siguientes medidas (p.20-21):

- Tratar de fijar la atención del grupo de alumnos.
- Llevarla a cabo en un lugar visible por todos los alumnos.
- Propiciar la participación de los alumnos a través de debates e interrogatorios muy dinámicos realizados mientras se efectúa la tarea.
- Pedir la colaboración de varios alumnos en los distintos momentos del trabajo.
- Conocer de antemano las características de los materiales a utilizar y de los dispositivos para optimizar los tiempos.

**Gutiérrez Rufina y otros (Citado en Cuenca Cartagena, 2011)**, afirman que: “las demostraciones experimentales no tienen que ser necesariamente

experimentos. Pueden emplearse medios audiovisuales: multimedia, video, carteles, ordenadores gráficos” (p.21).

**c) Búsqueda de información (Cuenca Cartagena, 2011).** - Supone que el docente diseñe actividades que lleven a los estudiantes a buscar y obtener datos, recopilarlos, consolidarlos respecto de las temáticas estudiadas que lo lleven a examinar soluciones para los problemas propuestos y tengan bases para fundamentarlos en discusiones de manera sistemática y organizada. Para ello deben elegir actividades como: visitar bibliotecas y hemerotecas, editoriales, laboratorios, institutos científicos, industrias, comercios, internet, entre otros (p.21).

**Según Kaufman (Citado en Cuenca Cartagena, 2011).**

...Podríamos decir que los problemas son aquellas cuestiones que despiertan en los alumnos curiosidad, ganas de saber y la necesidad de pensar en distintas estrategias para hacerlos frente. Por lo tanto, los problemas deben ser definidos desde la “lógica” de los estudiantes y no desde nuestra lógica de adultos (p.21).

**d) Discusión en pequeños grupos (Cuenca Cartagena, 2011).** No es solo juntar a los estudiantes sino garantizar que las interacciones sean positivas y que efectivamente el intercambio sirva para el aprendizaje. Es decir que participen con interés, pongan atención a lo que hacen, expresen curiosidad, hagan propuestas, tengan iniciativas, opinen, expresen sus saberes, expongan y muestren sus trabajos (p.22).

**(Cuenca Cartagena, 2011),** menciona que: Se puede llevar a cabo la discusión: por medio del interrogatorio directo al grupo, a partir del trabajo en equipo, actuando el docente como moderador y guía para ayudar a que los grupos lleguen a conclusiones razonables, interviniendo solo cuando sea necesario o cuando el grupo lo solicite, asesorando a los estudiantes para que organicen y lleven a cabo la discusión de la forma en que ellos lo desean (p.22).

(Cuenca Cartagena, 2011), señala que: Es una estrategia muy útil para que los estudiantes sean conscientes de sus ideas y de las de otros, permite crear un clima de integración para intercambiar saberes, formular interrogantes, hacer deducciones dar respuestas, además promueve la confianza. Por lo que requiere que el docente actúe como facilitador dándole protagonismo al grupo, asignando responsabilidades individuales y grupales (p.22).

e) **Puesta en común de los trabajos (Cuenca Cartagena, 2011).** Este tipo de estrategia puede dinamizarse si las exposiciones se apoyan con materiales audiovisuales y teniendo en cuenta el tiempo para la presentación de los trabajos desde una dinámica que permita el diálogo e intercambio de opiniones (p.22).

f) **Realizar / Diseñar experimentos.** Se da oportunidad a los estudiantes de llevar a cabo sus propios experimentos, teniendo en cuenta según Needhan (Citado en Cuenca Cartagena, 2011) lo siguiente (p.22):

- Las ideas que se va a comprobar.
- El modo en el que se va a llevar a cabo el experimento.
- Asegurarse de que la prueba es válida.
- Tener en cuenta los aparatos y materiales necesarios.

**De Jong (Citado en Cuenca Cartagena, 2011),** menciona que: desde la perspectiva constructivista se encuentran ciertas contradicciones de los docentes a la hora de hacer uso de la experimentación, los docentes deberían ver (p.22): Ser guías que faciliten los procesos de aprendizaje, creando condiciones que permitan el cambio conceptual.

Informarse sobre las preconcepciones y habilidades de los estudiantes, así como sobre sus dificultades para entender temas científicos y resolver problemas prácticos.

Centrar su atención en aspectos sociales del aprendizaje como trabajo en grupo, compartir materiales y la cooperación para la realización de los experimentos.

La elección del experimento para el aula debería dar a los estudiantes experiencia en: la formulación de preguntas basadas en conocimientos previos, la propuesta

de soluciones probables, la comprobación de dichas soluciones y el intercambio y discusión de los procedimientos y las soluciones finales.

**g) Tareas escritas (Cuenca Cartagena, 2011).** Representadas por expresar sus ideas personales sobre un tema, expresar las ideas del grupo, resumir el trabajo realizado, expresar sentimientos y actitudes entre otras (p.23).

**h) Exploración bibliográfica (Cuenca Cartagena, 2011).** Sesiones planteadas desde esta estrategia sirven para (p.23):

- Introducir a los estudiantes en el manejo de fuentes.
- Ayudarles a desarrollar la capacidad de planificar esquemas de trabajo personales.
- Promover la capacidad de elaborar personalmente los datos de diversas fuentes.
- Diferenciar los tipos de datos que presentan distintas fuentes (ejemplo: datos científicos, opiniones, especulaciones, etc.).

**i) Lectura y comentario de textos (Cuenca Cartagena, 2011).** El comentario de textos es una estrategia que puede resultar de suma utilidad para poner de manifiesto las ideas de los estudiantes sobre conceptos y términos científicos como para comprobar el nivel de comprensión de los mismos. Se puede utilizar para conocer la historia de la ciencia, los aspectos humanos y éticos de la ciencia, su influencia histórica, sus implicancias sociales, controversias científicas, entre otras (p.23).

**j) Trabajo de campo. -** Sirven para tratar los conocimientos que se refieren al medio ambiente, ecosistema, la ciencia en la industria, fuentes de energía, entre otros. Requieren una cuidadosa preparación. Carin y Sund. (Citado en Cuenca Cartagena, 2011), señalan cuatro preguntas básicas a resolver antes de realizar una salida (p.23):

¿Por qué se sale?

¿Cómo se prepara el trabajo?

¿Cómo se va a llevar a cabo en el lugar elegido?

¿Cómo continúa el trabajo en el aula tras la salida?

El objetivo es fomentar una relación cada vez más agradable y respetuosa entre los seres humanos, las plantas, los animales y el medio ambiente en general, a través de una acción pedagógica, participativa y recreativa.

**k) Juegos de simulación y dramatización.** Olivares (Citado en Cuenca Cartagena, 2011).- Permiten que los estudiantes se involucren en una situación problemática en relación con la que deben tomar decisiones y prever sus consecuencias. Estos tipos de estrategias son útiles para tratar los conocimientos relacionados con la contaminación ambiental, ya que permite a los alumnos analizar situaciones problemáticas y “jugar” a planear soluciones alternativas, pudiendo experimentar el manejo de reglas, principios de interacción y toma de decisiones. Además, el juego promueve la socialización e interacción entre los estudiantes y la motivación, al ser un modo nuevo de aprender o afianzar los conocimientos (p.23)

**Tricárico (Citado en Cuenca Cartagena, 2011)**, añade lo siguiente: Después de estas explicaciones podemos señalar que las estrategias de enseñanza en sí mismas no propician la actividad o pasividad del estudiante. Esto depende de la atinada selección, organización y aplicación que el docente haga de los procedimientos, para lograr los objetivos propuestos (p.24).

**(Cuenca Cartagena, 2011)**, menciona que: Cuando estas condiciones son deficitarias o no están presentes, el aprendizaje que se realiza es más superficial y, llevado al límite, puede ser un aprendizaje mecánico, caracterizado por un escaso número de relaciones que pueden establecerse con los esquemas de conocimientos presentes en la estructura cognoscitiva y, por consiguiente, fácilmente sometido al olvido (p.24).

### 2.2.3.3 Procedimientos para la Enseñanza y el Aprendizaje de la Ciencias desde la Química del Carbono

Díaz Hernández (Citado en Cuenca Cartagena, 2011), menciona que “partiendo de que los procedimientos para la enseñanza están compuestos por las acciones que realiza el docente para lograr aprendizaje en los estudiantes” (p.24).

(Cuenca Cartagena, 2011), afirma que: Los procedimientos que proponemos responde desde los intereses de la investigación al modelo constructivista analizado en líneas anteriores que concibe al estudiante como una persona capaz de aplicar sus saberes previos y construir uno nuevo con el aporte de lo que recibe en intercambio con los otros educandos y el docente (p.24), añade que esto nos lleva a tener en cuenta para la enseñanza de la ciencia y la química del carbono los tres procedimientos que son: Inicio, Desarrollo y Cierre (p.24).

a. **Inicio:** Es la entrada a la ejecución del proceso de enseñanza en la que debe crearse un ambiente agradable de trabajo. Debe ser breve y contener dos pasos intermedios estos son:

- **Motivación.** - Es el punto de partida de la clase, siendo la base de todo su desarrollo, tiene el propósito de disponer el ánimo de los estudiantes para el aprendizaje por medio el uso estrategias como juegos, simulaciones, visitas de campo, recorridos urbanos, centros de interés, comentarios de textos, movimientos de relajación y concentración, ejercicios grupales, preguntas, entre otros.

- **Recojo de los saberes previos.** - Es un momento importante en el que los estudiantes recuerdan y traen al presente todo lo que saben sobre el conocimiento a tratar, tales como datos, hechos, vivencias, anécdotas, entre otras.

Esta exploración le sirve al docente para saber el nivel de conocimiento del estudiante y tener un punto de partida claro al momento de explicar o exponer el conocimiento.

Las estrategias que se pueden emplear pueden ser: Discusión, puesta en común, torbellino de ideas, investigaciones entre otras.

**b. Desarrollo:** Según Benigno Hidalgo (Citado en Cuenca Cartagena, 2011) es el momento fundamental de todo proceso de enseñanza en la que se debe desarrollar los conocimientos y actividades programadas para alcanzar el aprendizaje de los estudiantes, en consecuencia este procedimiento debe ser conducida con gran capacidad y lucidez por el docente por ser vital para el proceso de aprendizaje de los educandos, también debe tomar en cuenta espacios para la explicar el conocimiento, trabajos grupales o individuales que permitan que los estudiantes puedan construir, aplicar y socializar sus aprendizajes. Así mismo, debe caracterizarse por la intensiva y adecuada utilización de técnicas adecuadas a temas relacionados con la ciencia y la química del carbono. El desarrollo en el proceso de enseñanza comprende tres partes estas son (p.25):

- **Presentación y explicación del contenido.** - Este es el momento en que el docente a partir de los saberes previos de los estudiantes, haciendo uso de mapas conceptuales, demostraciones, experimentos, entre otros presenta la información de manera dialogante, dinámica, breve, concisa, ejemplificada y con datos actuales a los estudiantes.
- **Aplicación y socialización del conocimiento por los estudiantes.** - A partir de la aplicación de estrategias tales como: trabajos grupales, estudio de casos, comentarios de textos, redacción de informes, diario de clase, construcción de modelos, maquetas, puesta en común de trabajos, realizar experimentos, investigación, exploraciones, sociodrama, redactar un boletín, trabajar en la computadora, entre otras.

Todo ello supone como señala Benigno Hidalgo (Citado en Cuenca Cartagena, 2011) una acción integral del docente y, sobre todo una acción orientadora con nuevas formas y técnicas para que el educando “aprenda a aprender” a hacer y a trabajar en equipo todos los días de su vida (p.25).

**c. Cierre de la sesión:** (Cuenca Cartagena, 2011), afirma que es el paso final del proceso de enseñanza para verificar los aprendizajes de los estudiantes referido al conocimiento planificado, por ello se pueden plantear realizar mapas conceptuales, discusión, puesta en común, comentarios, pruebas, preguntas entre otras (p.25).

Podemos decir tomando el pensamiento de Tobón y Tobón (Citado en Cuenca Cartagena, 2011) que la aplicación de procedimientos y estrategias implica la construcción y reconstrucción continua de la práctica pedagógica a partir de la reflexión que hace el mismo docente sobre su proceder y a la vez se busca que cada estudiante aprenda a partir de la reflexión sobre sus experiencias escolares cotidianas (p.26).

#### **2.2.3.4 Dificultades para el aprendizaje de las ciencias**

A pesar de lo descrito referente a los procedimientos de enseñanza y aprendizaje para la ciencia, existe un conjunto numeroso de estudios que acreditan la existencia de fuertes dificultades conceptuales en el aprendizaje de esta y la química que toma en cuenta aspectos que pueden trabajar la problemática de la promoción de la salud, que persisten incluso después de largos períodos de educación, tal como ponen de manifiesto Pozo y Gómez (Citado en Cuenca Cartagena, 2011) estas son (p.26):

- Concepción continua y estática de la materia, se ve representada como un todo indiferenciado.
- Indiferenciación entre cambio físico y cambio químico.
- Atribución de propiedades macroscópicas a átomos y moléculas.
- Identificación de conceptos como, por ejemplo, sustancia pura y elemento.
- Dificultad para comprender y utilizar el concepto de cantidad de sustancia.
- Dificultad para establecer las relaciones cuantitativas entre: masas, cantidades de sustancias, número de átomos, etc.
- Explicaciones basadas en el aspecto físico de las sustancias implicadas a la hora de establecer las conservaciones tras un cambio de materia.
- Dificultad para interpretar el significado de una ecuación química ajustada.

Como señalan Pozo y Gómez Crespo (Citado en Cuenca Cartagena, 2011), estas dificultades de aprendizaje vendrían determinadas por algunas actitudes y creencias inadecuadas mantenidas por los estudiantes con respecto a la naturaleza de la ciencia y a su aprendizaje (p.26):

- Aprender ciencia consiste en repetir de la mejor forma posible lo que explica el profesor en clase.
- Para aprender ciencia es mejor no intentar encontrar tus propias respuestas sino aceptar lo que dice el profesor y el libro de texto, ya que está basado en el conocimiento científico.
- El conocimiento científico es muy útil para trabajar en el laboratorio, para investigar y para inventar cosas nuevas, pero apenas sirve para nada en la vida cotidiana.
- La ciencia nos proporciona un conocimiento verdadero y aceptado por todos.
- Cuando sobre un mismo hecho hay dos teorías, es que una de ellas es falsa: la ciencia acabará demostrando cuál de ellas es la verdadera.
- El conocimiento científico es siempre neutro y objetivo.
- Los científicos son personas muy inteligentes, pero un tanto raras, que viven encerradas en un laboratorio.
- El conocimiento científico está en el origen de todos los descubrimientos tecnológicos y acabará por sustituir a todas las demás formas del saber.
- El conocimiento científico trae consigo siempre una mejora en la forma de vida de la gente.

(Cuenca Cartagena, 2011), acota que: esta imagen de ciencia implica pues un cambio en la lógica a partir de la cual el estudiante, organiza sus teorías, desde una concepción intuitiva hacia una visión científica, para ello necesita dominar algunas estrategias, como leer texto, argumentar la propia opinión o interpretar un diagrama de barras, que, aunque no sean actividades específicas de las clases ciencias o química, son también tareas que los estudiantes deben hacer para lograr aprendizajes significativos (p.27).

**Nisbet y Shucksmith, Pozo y Monereo, Pozo y Postigo (Citado en Cuenca Cartagena, 2011)**, afirman que deben ser abordadas como parte de la enseñanza para tratar de asegurar que los estudiantes sean capaces de conocer y aplicar adecuadamente esta materia. Los cursos generales de

técnicas de estudio, impartidos como un curso más, separados de los contenidos de las distintas materias, tienen muy escasa eficacia en los hábitos de trabajo de los estudiantes si no se acompañan de un trabajo específico en cada una de las áreas del currículo en que son útiles (27-28). Pérez Cabani (Citado en Cuenca Cartagena, 2011) mencionan que la mejor manera de enseñarlos es como un contenido procedimental más de cada una de las materias, en este caso la química, a ser posible en coordinación con otras en el marco del proyecto curricular del centro (p. 28).

(Cuenca Cartagena, 2011), afirma que: Para que este proceso se desencadene, no basta con que los estudiantes, se encuentren ante un contenido para aprender; es necesario que ante éstos puedan actualizar sus esquemas de conocimiento, contrastarlos con lo que es nuevo, identificar similitudes y discrepancias e integrarlas en sus esquemas, comprobar que el resultado tiene cierta coherencia. Cuando sucede todo esto o en la medida en que suceda podemos decir que se está produciendo un aprendizaje significativo de los conocimientos presentados. O, dicho de otro modo, se están estableciendo relaciones no arbitrarias entre lo que ya formaba parte de la estructura cognoscitiva del estudiante y lo que se le ha enseñado (p.28).

(Cuenca Cartagena, 2011), finalizan recalando que, en resumen, aprender es no solo dominar el lenguaje y los procedimientos de la ciencia, requiere también dominar la lógica y los procedimientos del aprendizaje, sabiendo buscar e incorporar la información, interpretarla, traduciéndola de un código o formato a otro, comprendiendo su significado y estructura, siendo capaz de comprender una explicación, pero también de dar una explicación comprensible. Pozo y Monereo (Citado en Cuenca Cartagena, 2011) añaden que estas habilidades sin duda son indispensables de ser enseñadas, pero difícilmente se enseñan, sin embargo, la investigación ha mostrado que mejoran sensiblemente si se enseñan de modo explícito en el contexto de un currículo dirigido también a aprender a aprender (p.28).

(Cuenca Cartagena, 2011), mencionan que finalmente: Ello ayudaría también a que en el Área Ciencia, Tecnología y Ambiente se inserte como metodología de trabajo que ayuda a la emergencia educativa donde se refuerza el aspecto comunicativo y lógico, evitando así que pase a un segundo plano, como se está viviendo actualmente en las escuelas públicas, donde los conocimientos de la química orgánica se toman en cuenta solo las dos o tres últimas semanas del año académico, según lo indicado por los docentes participantes de esta investigación y reforzado por el análisis de sus documentos de programación curricular (unidad de aprendizaje) (p.28).

#### 2.2.4 Material Didáctico:

(Ramírez, 2009), afirma que: Los materiales didácticos, también denominados auxiliares didácticos o medios didácticos, pueden ser cualquier tipo de dispositivo diseñado y elaborado con la intención de facilitar un proceso de enseñanza y aprendizaje. Los materiales didácticos son los elementos que emplean los docentes para facilitar y conducir el aprendizaje de los alumnos (libros, carteles, mapas, fotos, láminas, videos, software, etc.)

(Ramírez, 2009), afirma que: también se consideran materiales didácticos a aquellos materiales y equipos que nos ayudan a presentar y desarrollar los contenidos y a que los alumnos trabajen con ellos para la construcción de los aprendizajes significativos. Se podría afirmar que no existe un término unívoco acerca de lo que es un recurso didáctico, así que, en resumen, material didáctico es cualquier elemento que, en un contexto educativo determinado, es utilizado con una finalidad didáctica o para facilitar el desarrollo de las actividades formativas.

Según Cabero (Citado en PatruBOT, 2017), existe una diversidad de términos para definir el concepto de materiales didácticos, tales como los que se presentan a continuación (párr.3):

- Medio.
- Medios auxiliares.

- Recursos didácticos.
- Medio audiovisual.
- Materiales.

(**Cabero, 2001**), señala que: “Esta diversidad de términos conduce a un problema de indefinición del concepto, así como también al de la amplitud con que éstos son considerados” (p.290).

Es decir, cada autor da un significado específico al concepto, lo que conduce a tener un panorama mucho más amplio en cuanto a materiales didácticos se refiere. La terminología utilizada para nombrar a los materiales didácticos da lugar a considerarlos, según Cebrián (Citado en Cabero, 2001) como juguete de arrastre realizado con tapas de envases descartables.

(**PatruBOT, 2017**), refiere que: Todos los objetos, equipos y aparatos tecnológicos, espacios y lugares de interés cultural, programas o itinerarios medioambientales, materiales educativos que, en unos casos utilizan diferentes formas de representación simbólica, y en otros, son referentes directos de la realidad. Estando siempre sujetos al análisis de los contextos y principios didácticos o introducidos en un programa de enseñanza, favorecen la reconstrucción del conocimiento y de los significados culturales del currículum (párr. 6).

(**PatruBOT, 2017**), añade que: Son empleados por los docentes e instructores en la planeación didáctica de sus cursos, como vehículos y soportes para la transmisión de mensajes educativos. Los contenidos de la materia son presentados a los alumnos en diferentes formatos, en forma atractiva, y en ciertos momentos clave de la instrucción. Estos materiales didácticos (impresos, audiovisuales, digitales, multimedia) se diseñan siempre tomando en cuenta el público al que van dirigidos, y tienen fundamentos psicológicos, pedagógicos y comunicacionales (párr. 7).

Sin embargo, los términos material y recurso se emplean generalmente de manera unívoca y hasta viciosa.

**Odderey Matus (Citado en PatruBOT, 2017)** afirma que: Los recursos didácticos son todos aquellos elementos físicos que sirven de mecanismos auxiliares para facilitar y procesar los elementos de la enseñanza en vistas a lograr un aprendizaje posterior. Entre estos tenemos los lápices, marcadores, papel, pizarra, plastilina, hilo, disco compacto y otros. En cambio los materiales didácticos son aquellos recursos ya mediados pedagógicamente, ya transformados para hacer más efectivo el proceso de enseñanza y aprendizaje, entre estos encontramos una hoja de aplicación (una hoja de papel con texto o imágenes puestas en él con una intención), una canción motivadora (grabada en un CD), el libro de texto, un papelógrafo (papelón con un esquema escrito sobre él), una pequeña maqueta hecha con plastilina (como modelo a ser imitado por los estudiantes), etc. (párr. 8).

#### **2.2.4.1 Módulo de Enseñanza**

Para el gobierno de Canarias (Citado en Gómez & Gómez, 2011) es una propuesta organizada para que el alumno/a desarrolle unos aprendizajes específicos en torno a un determinado tema o tópico. Los elementos o componentes instructivos básicos que un módulo debe incluir son (p. 145):

- Los objetivos de aprendizaje.
- Los contenidos a adquirir.
- Las actividades que el estudiante ha de realizar.
- La evaluación de conocimientos o habilidades.

**(Baldeón Córdor & Córdor Cabanillas, 2004)**, Afirman que: “los módulos de enseñanza son formas organizativas (como también lo son las lecciones, las unidades didácticas, o los diseños curriculares) de los distintos elementos del currículo: los objetivos, contenidos, metodología y evaluación” (p. 54).

**(Baldeón Córdor & Córdor Cabanillas, 2004)**, mencionan que: en el proceso real de enseñanza y aprendizaje los módulos deben ser operativizados y presentados al alumnado a través de materiales didácticos (también conocidos como “materiales curriculares”). El conocimiento implicado en cada módulo es enseñando y aprendido a través de los materiales didácticos. Por ello, en la práctica

real se tiende a confundir los módulos con los materiales, aunque a efectos teóricos sea necesario distinguirlos (p. 55).

### 2.2.5 La química, la ciencia y el ser humano

(Ciccío, 2013), menciona que: En términos muy amplios, se puede decir que la química es tan vieja como lo ha sido la existencia del ser humano en la Tierra; es un saber muy antiguo. No obstante, como ciencia es muy reciente. El dominio del fuego, la distinción de las diversas plantas comestibles, medicinales y venenosas, el descubrimiento y la utilización de los minerales y los metales, entre otros, marcaron el lento desarrollo del hombre primitivo. Este desarrollo estuvo influenciado por los conocimientos tecnológicos y químicos que poseía. Por esta razón la Prehistoria se clasifica en edades: la edad de piedra (paleolítica, mesolítica y neolítica) y la edad de los metales (edades del cobre, del bronce y del hierro), que dio origen a la metalurgia (p. 168).

Una de las actividades esenciales del ser humano ha sido la de investigar, intentando conocer así, cada vez más, la realidad que lo rodea. Al respecto cabe citar las palabras de Emmet Reid (Citado en Ciccío, 2013): Para hacer algo es necesario saber cómo. El hombre de las cavernas contaba con todo lo que tenemos nosotros, sólo que no sabía cómo utilizarlo (no disponía del know-how). Nuestro espectacular desarrollo industrial fue posible gracias a la enorme acumulación de conocimientos científicos e información (know-how) técnica, cada uno de cuyos componentes es el resultado de la observación, meditación y experimentación de alguien: en suma, de investigación (p. 169).

(Karger, Snyder, & Horvath, 1973), afirma que: Desde los inicios de la historia, gracias a su capacidad de asombro y a su curiosidad, el ser humano se ha inclinado naturalmente al entendimiento del mundo material que lo rodea y del cual forma parte. Al adquirir mayor conocimiento, buscó la manera de modificar algunos elementos del ambiente natural en su propio beneficio. En primer lugar, el saber adquirido al inicio probablemente lo llevó a hacer un inventario de los materiales con que contaba y que le podían beneficiar en su vida cotidiana, quizás haciendo clasificaciones ad hoc y discriminaciones con sentido práctico. Posteriormente, sus esfuerzos estuvieron dirigidos a un mayor entendimiento de los materiales que utilizaba y para ello se hizo necesario

efectuar separaciones químicas de sustancias; por ejemplo, la separación de metales a partir de sus minerales, la búsqueda de tintes y pigmentos o la obtención de bálsamos y resinas a partir de vegetales, tan empleadas en el antiguo Egipto. La química ha jugado un papel fundamental en esas y en otras actividades humanas. Algunos la han considerado como una disciplina basada en una gran variedad de procesos de separación. Por ejemplo, la palabra holandesa para química, scheikunde, significa literalmente el arte de la separación (p.2).

(Ciccío, 2013), afirma que: No se podrían concebir las industrias petroleras y petroquímicas actuales, responsables en gran medida del desarrollo moderno, sin los diversos procesos químicos y las numerosas operaciones de separación. Desde finales del siglo XVIII, los químicos han empleado una buena parte de su tiempo efectuando extracciones y separaciones para purificar sustancias procedentes, principalmente, de plantas y animales. Esta es una actividad típica de la química, que nos permite adquirir conocimiento por el proceso de análisis. Una vez separadas y purificadas las sustancias adecuadamente, el reto mayor fue contestar preguntas como: ¿de qué están hechas esas sustancias?, ¿cuál es su composición?, ¿cuál es su constitución? Eso, sin duda, producía una gran curiosidad. A través del tiempo se desarrollaron numerosos métodos experimentales e instrumentos para poder realizar el análisis de los materiales. La motivación para efectuar esos estudios, aparte del deseo natural de los investigadores por indagar acerca de la naturaleza de las sustancias, estaba, además, en el estudio de los ingredientes naturales que podrían tener múltiples aplicaciones prácticas en nuestra vida diaria; por ejemplo, como medicamentos, colorantes, insecticidas, materiales de cobertura, construcción y vestidos, como pertrechos navales para el calafateo de barcos de madera, etc. De ese modo, se podría decir que la química es la ciencia de la materia (p. 169-170).

**Szmant (Citado en Ciccío, 2013)**, afirma que: La constitución de los materiales (o la estructura química de las sustancias) determina las propiedades físicas y biológicas, las cuales, a su vez, definen las posibles aplicaciones económicas que podrían tener en la sociedad). La estructura no sólo tiene que ver con la

arquitectura tridimensional de los átomos en una molécula discreta, sino también con el arreglo tridimensional de los agregados moleculares que se forman gracias a las fuerzas que se originan entre las moléculas (p. 170).

(Ciccio, 2013) menciona que: La gran mayoría de materiales industriales orgánicos que se usan en la sociedad actual derivan del petróleo. Esto se logra a partir de ladrillos de construcción (piezas que se pueden diferenciar por el número de sus átomos de carbono y por la presencia de diversos grupos funcionales) obtenidos por la industria petroquímica. La materia prima proveniente de la refinación del petróleo es transformada, obteniéndose productos intermedios que, a su vez, son transformados en productos finales. De allí que se pueda definir que la química es la ciencia de la transformación de los materiales. Mediante diversos procesos de síntesis (actividad de la química que no sólo reproduce sustancias que se encuentran en la naturaleza, sino que también crea sustancias completamente nuevas) se obtiene una pléthora de materiales que han repercutido directamente en el avance continuo de la sociedad mundial actual: en el área de la salud, creando nuevos medicamentos, tanto para humanos como para animales; en el área de la limpieza, desarrollando desinfectantes, jabones, detergentes, champús y dentífricos; en el área agrícola, produciendo plaguicidas para las más diversas plagas; en la fabricación de abonos y fertilizantes, ayudando así a la obtención de mayores cosechas; en el área de la construcción, produciendo materiales de muy variada naturaleza, como anticorrosivos, recubrimientos, plásticos de diversos tipos, desde los más simples (como tuberías PVC, espumas aislantes, impermeabilizantes, láminas transparentes, muebles, etc.) hasta los altamente sofisticados (como los plásticos de ingeniería, utilizados en una gran gama de aplicaciones en las industrias alimentaria, farmacéutica, metalmecánica y aeronáutica). En los últimos treinta años se ha desarrollado la síntesis de biomateriales que pueden funcionar, por ejemplo, como implantes y sustitutos óseos o como dispositivos que interactúan con los sistemas biológicos, ya sea para reparar o regenerar el cuerpo humano (p. 170).

**Marcellin Berthelot (Citado en Ciccío, 2013)**, uno de los pioneros de la síntesis orgánica, indicó que “La química crea su objeto. Esta facultad creativa, semejante a la del arte mismo, la distingue esencialmente de las ciencias naturales e históricas” (p. 170).

**(Carrillo Delgado, Bermúdez Mora, Bustos Mora, Solís Salazar, & García Madrigal, 2012)**, afirman que: la química está presente en todas partes; sin embargo, corrientemente no es percibida por la mayoría de la población. Costa Rica no es la excepción, como lo indicó la primera encuesta acerca de la Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología en Costa Rica: «La ciencia asociada a la realidad cotidiana parece no ser percibida por la mayoría de la población encuestada.

**(Ciccío, 2013)**, afirma que: Estamos sumergidos en un océano de productos de la química. Y, además, sin darnos cuenta, existimos gracias a un amplio repertorio de reacciones químicas. A modo de ejemplo, pensemos solamente que nuestro organismo está constituido por materia y, por tanto, asistimos a una compleja e intrincada transformación de la misma que permite el funcionamiento cotidiano. Multitud de reacciones, facilitadas por catalizadores muy especializados, transforman los alimentos para que de ese modo podamos subsistir (p. 171).

En el siglo XIX, Justus von Liebig (Citado en Blondell Mégrelis, 2007), químico alemán considerado padre de la agricultura moderna, indicaba que “Alles ist Chemie” (todo es química).

**(Ciccío, 2013)**, señala que: En un contexto educacional, se vuelve relevante el conocimiento histórico y social como base para entender la ciencia y, en particular, la química, como una actividad humana surgida de la mente, pero insertada en un proceso de construcción de la sociedad. De este modo, la ciencia y la tecnología han sido cruciales en el desarrollo económico y el bienestar de las naciones (p. 171).

Hace más de medio siglo (Kuznets, 1959) escribió: Apenas resulta necesario actualmente insistir en que la ciencia constituye la base de la técnica moderna y que ésta, a su vez, es la del crecimiento económico actual. Sin el surgimiento y

desarrollo de la ciencia moderna y de la tecnología a que ha dado origen, ni la producción económica ni la población hubieran aumentado al elevado ritmo con que lo han hecho en el último siglo o siglo y medio en los países desarrollados. La condición necesaria para la rápida evolución del crecimiento actual de la renta per cápita, combinado con el aumento sustancial de la población, viene dada por el carácter continuo del progreso económico y por la serie de recientes descubrimientos científicos que la sustentan (p. 31).

(**Ciccío, 2013**), afirma que: La ciencia es un producto del cerebro, constituyendo el fruto de un proceso de abstracción del ser humano. Como la ciencia es producto de la razón humana, apoyada, además, en hechos experimentales concretos y en la capacidad creativa, esa misma razón nos indica que cualquier construcción teórica o razonamiento propuesto es perfectible y, por tanto, ese conocimiento es de naturaleza transitoria (p. 171).

(**Jaramillo Antillón, 1995**), nos indica que “la evolución del conocimiento a través de la historia nos muestra que la certeza es incompatible con la ciencia y que ésta vive de verdades relativas; justamente en eso estriba la posibilidad del progreso científico” (p. 16).

(**Ciccío, 2013**), menciona: Hasta donde sabemos, y en el entendido de que sabemos muy poco, no existe fuera del ser humano ese producto que conocemos como ciencia. La evolución de la capacidad científico-técnica de la sociedad, que lleva al desarrollo, puede ser entendida como el resultado de los actos creativos de los seres humanos basados en la curiosidad innata, en el asombro ante las cosas del mundo, en el apetito por saber y aprender cada vez más y en las respuestas imaginativas que se dan como solución a los continuos e innumerables problemas que se presentan a diario.

Al respecto, (**Harrison , 1990**), nos dice: La capacidad creativa de los seres humanos se encuentra en el corazón del proceso de desarrollo. Lo que produce el desarrollo es nuestra capacidad para imaginar, teorizar, conceptualizar, experimentar,

inventar, articular, organizar, administrar, resolver problemas y hacer cientos de otras cosas con nuestras mentes y manos, que contribuyan al progreso del individuo y de la humanidad en general. Los recursos naturales, el clima, la geografía, la historia, las dimensiones del mercado, la política gubernamental y muchos otros factores influyen en la dirección y el ritmo del progreso. Pero el motor es la capacidad creativa humana (p. 20).

### 2.2.6 Metodología de la Química

(Morales, 2002), refiere que: La metodología está estrechamente vinculada a una ciencia muy particular: la epistemología, teoría del conocimiento o filosofía de la ciencia. Si la primera estudia, entre otras cosas, los métodos para lograr o aplicar el conocimiento bajo la hipótesis de que ello es posible, la segunda indaga principalmente sobre la posibilidad de conocer, o sea, sobre la posibilidad de llegar a esa utopía de la ciencia que es la verdad (Sección de “El estudio de los métodos”, párr. 9).

(Morales, 2002), afirma que: El concepto de Metodología está ligado también estrechamente al de técnica, puesto que las dos actividades se dirigen a un mismo objetivo: resolver problemas de manera racional. Pero la Metodología se refiere al cómo, es decir, a la definición, o descripción, de los pasos formales y medios para lograrlo, mientras que el propósito de la Técnica es encontrar o crear la solución real, objetiva, concreta y óptima. Por su parte la función de la política, la economía y las profesiones, por ejemplo, es utilizar los conocimientos y otros recursos disponibles para resolverlos (Sección de “El estudio de los métodos”(párr. 10).

En cuanto a la metodología como ciencia (Briceño Guerrero, 1987), propone una interesante, pero lamentablemente parcial y no desarrollada taxonomía, al expresar que esta disciplina está constituida por tres clases de métodos:

- a) la heurística o grupo de métodos para adquirir conocimientos.
- b) la sistemática o grupo de métodos para organizar conocimientos.
- c) la etiología o grupo de métodos para explicar los fenómenos estudiados.

Esta clasificación es muy sugerente, pero, como sucede con muchos otros autores, ella relaciona la metodología solamente con la solución de problemas cognoscitivos o científicos, lo cual es una visión muy estrecha de esta ciencia.

**(Parsons, 1968) & (Alonso, 1998)**, por ejemplo, consideran que: La metodología es una categoría "intermedia" entre la teoría y las técnicas, lo cual nos parece poco racional porque ello supone la existencia de una clasificación o relación de continuidad entre tres conceptos de diferente naturaleza (teoría, método y técnica): algo así como si dijéramos que el barco es una categoría intermedia entre la bicicleta y el automóvil.

**(Carrillo, y otros, 2003)**, consideran que: es apropiado el empleo de metodologías de enseñanza-aprendizaje para la química, que sean muy participativas, con la utilización de recursos didácticos dinámicos, que involucren actividades prácticas y de laboratorio, de manera de aumentar el interés y la motivación de los alumnos hacia la asignatura (p. 222-228).

**Gil (Citado en Bueno Garesse, 2004)**, señala que: La Química es una ciencia idónea para aplicar una enseñanza activa que tenga en cuenta los conocimientos previos de los estudiantes y el aprendizaje significativo, dando respuesta a fenómenos de la vida cotidiana. Para ello la Química utiliza como método la observación y la experimentación (p. 47).

**Reid y Hodson (Citado en Bueno Garesse, 2004)**, señalan que: Desde el punto de vista pedagógico, se ha observado para el nivel secundario, que los aparatos y materiales complicados conducen frecuentemente a oscurecer el fenómeno a investigar, mientras que los más sencillos permiten apreciar fenómenos químicos del contexto del alumnado, que inducen al razonamiento sobre la selección y métodos experimentales. Esto promueve la creatividad y fomentan la observación y la práctica de procedimientos científicos.

**(Bueno Garesse, 2004)**, afirma que: Desde el punto de vista económico, debido al bajo costo de los materiales, las experiencias se pueden duplicar fácilmente, construirse y desarrollarse en casa o en el aula. Ello facilita la experimentación individual o en equipo para proceder posteriormente al análisis e interpretación conjunta de resultados (p.47).

(Bueno Garesse, 2004), afirma que: “los docentes pueden sugerir, así mismo, la utilización del libro de texto o de otras fuentes de información para que las experiencias adquieran un significado más profundo” (p.47).

(Bueno Garesse, 2004), afirma que: las formas de metodología que se aplican para el estudio de la química son:

**Métodos en cuanto a la forma de razonamiento:**

- Método deductivo
- Método inductivo
- Método analógico comparativo

**Método en cuanto a la coordinación de a materia:**

- Método lógico
- Método psicológico
- Método simbólico verbalístico
- Método intuitivo

**Métodos en cuanto a sistematización de la materia:**

- Método rígido
- Método semirrígido
- Método ocasional

**Método en cuanto a las actividades de los estudiantes:**

- Método activo
- Método pasivo

**Método de globalización:**

- Método de globalización
- Método no globalizado o especializado

**Método en cuanto a relación entre maestro y estudiante:**

- Método individual
- Método recíproco
- Método colectivo

**Método en cuanto a aceptación de lo enseñado:**

- Método dogmático
- Método heurístico

**Vargas (Citado en Sobalvarro Nieto, 2012)**, refiere que El método más recomendable en ciencias naturales es inductivo que conlleva una serie de procedimientos para lograr un fin como: análisis, intuición, observación, ejemplificación, analogía, experimentación, generalización e ilustración. (p.36).

### **2.2.7 Técnicas de enseñanza de la química**

**(Sobalvarro Nieto, 2012)** Es el recurso didáctico al cual se acude para concretar un momento de la lección o arte del método en la realización del aprendizaje; no existe técnicas viejas o nuevas solo hay, solo hay técnicas útiles. La mejor técnica es aquella que preste mejor utilidad y el logro de los objetivos propuestos. Eddie Vargas en su antología cita algunas técnicas adecuadas en la enseñanza de ciencias naturales como ser (p. 37-38):

- Expositiva
- Panel
- Discusión en grupos pequeños
- Phillips 66
- Diálogos simultáneos
- Simposio
- Mesar redonda
- Conferencia
- Seminarios de investigación y de trabajo
- Dialogo

### **2.2.8 El Aprendizaje significativo de la química**

**(Castillo, Ramírez, & González, 2013)**, nos dice que: La Química es una ciencia extraordinariamente compleja que permite comprender en detalle muchos de los hechos de la naturaleza, no se encuentra aislada de otras ciencias experimentales; muy por el contrario, su interdisciplinaridad ha permitido la explicación de diversos procesos de una forma integral en áreas vitales para el hombre. Por ello, su enseñanza en el nivel de educación secundaria; así como en las distintas modalidades del sistema educativo es de gran importancia (p.12).

**(Castillo, Ramírez, & González, 2013)**, Química, se traduce en un aprendizaje basado sólo en la reproducción de los contenidos dados por el docente, lo cual favorece en los estudiantes la memorización, situación que no se corresponde con lo establecido por la

Teoría del Aprendizaje Significativo de David Ausubel propuesta en el año de 1963, quien concibe al estudiante como un procesador activo de la información, debido a que, la transforma y estructura, generándose un aprendizaje significativo, no memorístico (p. 12).

**(Castillo, Ramírez, & González, 2013).** Sin embargo, a pesar de los aportes de la teoría del aprendizaje significativo, donde se abordan cada una de las condiciones (relativas al material y al estudiante) y tipos de aprendizaje que garantizan la adquisición, asimilación y retención del contenido de una asignatura, parece no ser suficiente para que, los docentes de Química puedan lograr tan anhelado propósito establecido por Ausubel.

**(Castillo, Ramírez, & González, 2013).** En el proceso de enseñanza aprendizaje de los contenidos de la asignatura de Química, las estrategias utilizadas por los docentes, a pesar de ser estrategias diseñadas para fomentar el aprendizaje significativo, continuarán aplicándose de forma inadecuada. Así pues, las estrategias de enseñanza reseñadas pierden su propósito, obteniéndose escaso aprendizaje significativo en los estudiantes (p.13).

Por todas estas razones, es preciso analizar las condiciones que promueven el aprendizaje significativo de la Química, pues de esta manera, los docentes tendrán a la mano el conjunto de requisitos que debe considerar para la aplicación de las condiciones establecidas por (Ausubel, Novak, & Hanesian, 2000) que han demostrado empíricamente su utilidad para la enseñanza y aprendizaje significativo de los contenidos previsto en el diseño curricular de la asignatura de Química.

La Teoría propuesta por David Ausubel en el año de 1963, según **(Rodríguez, 2004)**, es una teoría psicológica del aprendizaje en el aula. Es psicológica, pues se ocupa de los procesos que el individuo pone en juego para aprender, haciendo referencia a lo que ocurre en el aula cuando los estudiantes aprenden: la naturaleza de dicho aprendizaje, el conjunto de condiciones necesarias para que se dé; sus resultados, y consecuentemente, su evolución. En esta teoría se concibe al estudiante como un procesador activo de la

información, debido a que, la transforma y estructura. En este sentido, el aprendizaje es sistemático y organizado, pues, es un fenómeno complejo que no se reduce a simples asociaciones memorísticas. Esto sucede, cuando puede relacionarse la información de modo no arbitrario y sustancial con lo que el estudiante ya sabe, si no posee un conocimiento previo sobre un determinado contenido, carecerá de significado para él. La perspectiva Ausbeliana, considera que el aprendizaje significativo “es aquel que conduce a la creación de estructuras de conocimientos mediante la relación sustantiva entre la nueva información y las ideas previas de los estudiantes” (Díaz & Hernández, 2002) (p.39). De manera que, un estudiante aprende significativamente, cuando modifica sus esquemas de conocimientos, relacionando la información con lo que ya sabe. En este orden de ideas, la teoría de Ausubel señala que la generación de aprendizaje significativo requiere de dos condiciones fundamentales. La primera, actitud potencialmente significativa de aprendizaje por parte del estudiante y la segunda, presentación de un material potencialmente significativo.

Ahora bien, la condición relativa al material de aprendizaje, establece que este no debe ser arbitrario, sino caracterizarse por tener sentido en sí mismo, además, debe estar organizado lógicamente. Si la información es presentada por el docente de manera desorganizada, con una mala diferenciación entre los conceptos o con una inadecuada organización jerárquica de los mismos, sin establecer relaciones claras entre sí, los estudiantes no lograrán aprendizajes significativos. En virtud de lo anterior, el material según (Gimeno & Pérez, 1992), debe respetar tanto la estructura lógica de la disciplina de conocimientos, como las particularidades de la estructura psicológica de los estudiantes a la cual va destinada, quienes deben poder comprenderlo desde la estructura cognitiva que posee, pues, el material aprendido de forma significativa es menos sensible a las interferencias a corto plazo y mucho más resistente al olvido, por cuanto no se encuentra aislado a una organización jerárquica de los conocimientos referentes a la misma área temática. Por otro lado, en relación a la condición relativa al estudiante, se señala que éste debe presentar una actitud significativa para aprender, poseer una disposición interna para esforzarse y establecer relaciones pertinentes sobre el material conocido y el nuevo material, de acuerdo con sus estructuras cognoscitivas.

En consideración a lo antes señalado, (Díaz & Hernández, 2002), aseveran que puede haber aprendizaje significativo de un material potencialmente significativo, pero también puede darse la situación, que el estudiante aprenda por repetición debido a la falta de motivación o a su disposición de aprender de otra forma, porque su nivel de madurez cognitiva no le permite comprender contenidos de cierto nivel de complejidad. En este aspecto, resaltan dos hechos:

- a) La necesidad que tiene el docente de comprender los procesos motivacionales y afectivos subyacentes al aprendizaje de los estudiantes, El aprendizaje significativo de la química: condiciones para lograrlo 14 Alexander Castillo, Marina Ramírez y Molly González, así como, disponer de algunos principios y estrategias efectivas a ser aplicados en clase.
- b) La importancia que tiene el conocimiento de los procesos de desarrollo intelectual y las capacidades cognitivas en las diversas etapas del ciclo vital de los estudiantes.

(Castillo, Ramírez, & González, 2013). En este sentido, una de las condiciones inherente al sujeto cognoscente, es la existencia de conceptos inclusores en las estructuras cognitivas, que permite conciliar los nuevos conceptos. La inclusión comprende dos procesos básicos: uno es la diferencia progresiva; ligada al aprendizaje subordinado. Éste se promueve cuando a partir de conceptos más generales, se pueden abordar los más específicos. La nueva idea se encuentra subordinada a las ideas preexistentes en la estructura cognitiva de cada estudiante.

(Castillo, Ramírez, & González, 2013). La otra condición es el proceso de la reconciliación integrada, vinculada al aprendizaje supraordinado, y resulta ser inverso al aprendizaje subordinado. En este caso, en la estructura cognitiva preexisten conceptos más específicos, entonces, debe producirse entre estos una reconciliación integradora, para que surja un nuevo concepto más general. La comprensión requiere de la participación activa del sujeto, quien debe reconciliar las “diversas partes”.

### **2.2.9 Procesamiento Tecnológico de Alimentos**

(Consejo para la Información sobre Seguridad de Alimentos y Nutrición). Todos procesamos alimentos a diario cuando preparamos la comida para nosotros mismos o para nuestra familia y prácticamente todos los alimentos pasan por algún tipo de

proceso antes de ser ingeridos. Algunos alimentos pueden incluso resultar peligrosos si se consumen sin procesarse debidamente. La definición más básica de procesamiento de alimentos es "todas aquellas operaciones mediante las cuales los alimentos crudos pasan a ser adecuados para su consumo, preparación o almacenamiento" (p. 1).

**(Consejo para la Información sobre Seguridad de Alimentos y Nutrición)** El procesamiento de alimentos incluye todas aquellas acciones que cambian o convierten la materia vegetal o animal cruda en un producto seguro, comestible y que se disfruta y saborea mucho más. En la manufactura de alimentos a gran escala, el procesamiento implica la aplicación de principios científicos y tecnológicos específicos para conservar los alimentos, atrasando o frenando los procesos naturales de degradación. También permite cambiar la calidad de los alimentos de consumo de forma que el proceso pueda llevarse a cabo de manera predecible y controlada. El procesamiento de alimentos también emplea el potencial creativo del procesador para que los productos básicos sin elaborar se transformen en alimentos atractivos y sabrosos, aportando una interesante variedad a las dietas de los consumidores. De no existir el procesamiento de alimentos no sería posible cubrir las necesidades de las poblaciones urbanas, y el abanico de posibilidades en lo que a alimentos se refiere se vería reducido a los de una determinada estación. El término "alimentos procesados" se emplea con un cierto desprecio, sugiriendo que los alimentos procesados son de alguna manera inferiores a los no procesados. Sin embargo, hay que recordar que el procesamiento de alimentos se ha venido empleando durante siglos para conservar alimentos o, simplemente, para hacerlos comestibles. De hecho, el tratamiento se extiende a lo largo de toda la cadena alimentaria desde la cosecha en el campo hasta las diferentes formas de preparación culinaria en el hogar, y facilita en gran medida el suministro de alimentos seguros a las poblaciones en todo el mundo (p. 1).

**(Consejo para la Información sobre Seguridad de Alimentos y Nutrición).** El procesamiento de alimentos puede mejorar o dañar el valor nutricional de los alimentos, a veces ambas cosas al mismo tiempo, y también puede contribuir a conservar los nutrientes que, de otro modo, se perderían durante su almacenamiento. Así, por ejemplo, congelar los vegetales rápidamente después de recolectarlos reduce

la pérdida de nutrientes sensibles. Otro ejemplo son las legumbres crudas no comestibles que con un simple proceso de calentamiento (como el hervido) las hace comestibles y destruye o inactiva ciertos factores anti nutricionales específicos que contienen. El proceso de hervido de las verduras conlleva una pérdida de la vitamina C, pero también puede dar lugar a la liberación de ciertos componentes bioactivos beneficiosos tales como el beta-caroteno, en el caso de las zanahorias, que de otro modo serían menos accesibles durante la digestión puesto que el calor rompe las paredes celulares de la planta (p.1).

**(Consejo para la Información sobre Seguridad de Alimentos y Nutrición).** A lo largo de los siglos, los ingredientes han cumplido funciones muy útiles en un gran número de alimentos. Nuestros antepasados empleaban sal para conservar la carne y el pescado, añadían hierbas y especias para mejorar el sabor de los alimentos, conservaban frutas en azúcar y elaboraban encurtidos con hortalizas introduciéndolas en una mezcla a base de vinagre. Hoy en día, los consumidores exigen y disfrutan de alimentos nutritivos, seguros, adecuados y variados. Los métodos de procesamiento de alimentos (tales como los aditivos y los avances tecnológicos) contribuyen a hacer esto posible. Los aditivos alimentarios se añaden para fines particulares, ya sea para garantizar la seguridad de los alimentos, como para aumentar su valor nutricional o para mejorar su calidad. Desempeñan un importante papel en la conservación de la frescura, seguridad, sabor, aspecto y textura de los alimentos. Así, por ejemplo, los antioxidantes evitan que las grasas y los aceites se vuelvan rancios, mientras que los emulsionantes impiden que la manteca de maní se separe en componentes líquidos y sólidos. Los aditivos alimentarios mantienen el pan sin hongos durante más tiempo y gelifican las mermeladas de fruta para que puedan extenderse sobre el pan (p.1).

**(Consejo para la Información sobre Seguridad de Alimentos y Nutrición).** Los seres humanos han procesado los alimentos durante siglos. Entre las técnicas tradicionales más antiguas se incluían el secado al sol, la conservación en sal de la carne y el pescado, o la conservación en azúcar de la fruta (lo que llamamos hoy en día confitar). Todos estos métodos funcionan en base a la premisa de que la reducción de la cantidad de agua en el producto aumenta su vida media. Más recientemente, los avances tecnológicos en el procesamiento de alimentos han transformado nuestros

alimentos dando lugar a la rica variedad que hoy en día se encuentra disponible en los supermercados. Además, el procesamiento de alimentos permite a los fabricantes realizar productos nutricionalmente mejorados («alimentos funcionales») con ingredientes añadidos que proporcionan ventajas específicas para la salud más allá de la nutrición básica (p.1).

#### ❖ **Datos básicos sobre el procesamiento de alimentos**

(Consejo para la Información sobre Seguridad de Alimentos y Nutrición). (p. 8)

- Los seres humanos han estado procesando alimentos, conservándolos de cara a su uso en el futuro y para garantizar su seguridad, durante siglos.
- El procesamiento de alimentos es un medio de extender la vida media de aquellos productos que, de lo contrario, se estropearían, aumentando la variedad y reduciendo la dependencia de la estacionalidad.
- Las pérdidas durante el almacenamiento de alimentos frescos suelen ser mayores que las asociadas al procesamiento de alimentos, y este último puede mejorar el valor nutricional de ciertos alimentos.
- La adición de nutrientes a los alimentos y a las bebidas se emplea a nivel global como medida de salud pública y es un medio rentable de garantizar la calidad nutricional de los alimentos.
- Las frutas y verduras enlatadas, frescas y congeladas proporcionan nutrientes que son necesarios para una dieta sana. Consumir exclusivamente fruta y verdura fresca pasa por alto los beneficios nutricionales de los alimentos procesados, que incluyen tanto los alimentos prefabricados como los caseros.

#### **2.2.9.1 La historia de los alimentos congelados**

(Consejo para la Información sobre Seguridad de Alimentos y Nutrición). La industria de los alimentos congelados se inició en América con Clarence Birdseye, en 1925. Este hombre era comerciante de pieles en Labrador y se dio cuenta de que los filetes de pescado que los nativos congelaban rápidamente exponiéndolo sal fría del Ártico conservaban el sabor y la textura del pescado fresco mucho mejor que el pescado congelado a temperaturas más bajas en otras épocas del año. La clave del descubrimiento de Birdseye fue la importancia de la rapidez de congelación y fue pionero en el diseño de un equipamiento industrial para la congelación rápida de alimentos. Hoy sabemos que, unido a un adecuado tratamiento anterior, la

congelación rápida garantiza la excelente conservación del valor nutricional de un amplio abanico de alimentos (p.2).

**(Belitz & Grosch, 1997).** Actualmente consumimos químicos tales como agentes colorantes, sabores artificiales y preservantes, químicos que pueden dar una apariencia más atractiva y un sabor más fresco a los alimentos. Incluso los alimentos no procesados como las frutas frescas y los vegetales, los productos lácteos, los granos y carnes contienen residuos químicos de los pesticidas, herbicidas, hormonas y otros productos utilizados para hacerlos crecer. Todas estas sustancias reducen el contenido de Vitamina E disponible para los procesos bioquímicos y fisiológicos.

Todos procesamos alimentos a diario cuando preparamos la comida para nosotros mismos o para nuestra familia y prácticamente todos los alimentos pasan por algún tipo de proceso antes de ser ingeridos.

¿Por qué se procesan los alimentos?

**(Belitz & Grosch, 1997).** Los preservantes son utilizados para aumentar la vida de los alimentos al controlar el crecimiento de moho, almidones o bacterias no deseadas que dañarían el alimento provocando enfermedades. La mayoría de los alimentos son procesados y empaquetados para evitar su deterioro. La mayor parte de los alimentos contiene microbios que son inocuos en cantidades pequeñas. Pero, pueden multiplicarse rápidamente si se dan las condiciones adecuadas. Ellos comen el alimento descomponiéndolo, lo cual causa un mal sabor y olor. Los microbios son peligrosos en grandes cantidades ya que sus desechos son venenosos. La preservación mata o retrasa el crecimiento de estos microbios.

A continuación, algunos métodos de procesamiento para preservar tomado de (Belitz & Grosch, 1997):

- **Secado**

El secado es una forma antigua de preservar los alimentos; se remonta a los tiempos de los incas y es el método más utilizado en la actualidad para conservar los alimentos en los andes del Perú. La comida seca es dura en el exterior haciendo difícil la penetración de microbios. El secado no destruye la mayoría de las vitaminas, pero puede crear un sabor más concentrado.

- **Salazón, Encurtido y Ahumado**

Estos son también procesos tradicionales utilizados en todo el mundo para preservar almenas. La carne es cubierta con sal y luego es colgada para que seque. Este proceso es llamado curado. La sal absorbe grandes cantidades de líquidos de la carne y la protege de los microbios. El azúcar es utilizado para preservar las frutas. Así, tenemos las mermeladas y los encurtidos dulces. El azúcar impide el crecimiento de los microbios que quedan luego de hervidos los alimentos. El vinagre retarda el crecimiento de los microbios debido a su nivel de acidez y reduce la exposición al oxígeno, el cual es necesario para la sobrevivencia de los microbios. El Vinagre es utilizado para encurtir vegetales. El ahumado es un proceso donde se cuelga la carne sobre brasas ardiendo permitiendo al humo caliente curar la carne.

Este proceso también otorga al alimento un sabor especial. A la mayoría de los productos "ahumados" existentes en el mercado en la actualidad, sólo se les ha agregado los sabores "Ahumados".

- **Métodos modernos**

Diversos métodos, tales como el secado, ahumado, encurtido, curado y endulzamiento, han sido utilizados durante años para lograr la conservación de los alimentos y evitar el desperdicio de los mismos. Recientemente, estos procedimientos han sido reemplazados por otros tales como la pasteurización, esterilización, irradiación, congelado, enlatado y el uso de preservantes químicos.

- **Congelado**

Los microbios se reproducen en ambientes cálidos. El congelado convierte a la mayoría de los microbios en inactivos. La Refrigeración retarda el crecimiento de algunos microbios. Antes de que la comida sea congelada, es introducida en agua hirviendo a fin de matar todos los microbios posibles y lograr una duración mayor.

- **Enlatado**

El enlatado es una forma muy común de conservar alimentos. En primer lugar, el alimento es calentado a fin de destruir todos los microbios. Luego es sellado herméticamente en envases, generalmente revestidos de lata. A pesar que algunos alimentos pierden sus nutrientes, el calentamiento activa algunos (especialmente en los tomates enlatados).

Nunca deje la comida no utilizada en las latas pues ésta puede ser contaminada con otros metales ya que los óxidos de los metales y de los alimentos se combinan. Este

no es un problema si deja los restos de comida en contenedores herméticos hechos de otro material.

No compre nunca latas abolladas ya que las bacterias pueden introducirse. Y no compre latas con abultamientos ya que esto significa que los microbios ya se introdujeron.

- **Irradiación**

La irradiación es un proceso en el cual los alimentos y otros productos de consumo son sometidos a rayos gamma, rayos-x o electrones de alto voltaje a fin de matar parásitos y bacterias dañinas, retardar los brotes y prolongar la vida de los alimentos; es un método muy controversial. También se conoce a la irradiación con el nombre de "radiación iónica" ya que produce ondas de energía lo suficientemente fuertes como para desplazar los electrones en los átomos y moléculas, convirtiéndolos en partículas electrónicamente cargadas llamadas iones. La radiación iónica reduce el número de organismos que causan enfermedades matándolos al romper su estructura molecular. Otros términos utilizados comúnmente para referirse a la radiación iónica son "pasteurización al frío" y "irradiación pasteurización".

Reportes recientes sobre las enfermedades que resultan de patógenos en los alimentos tales como el E. Coli y la salmonella han acrecentado la urgencia de la necesidad de prevenir y controlar la contaminación de los alimentos. Expertos en salud pública opinan que la tendencia hacia una alimentación más fresca y cruda, en combinación con la creciente importación de alimentos y menor información sobre la manera segura de manipularlos, han contribuido al aumento del riesgo de enfermedades adquiridas a través de la alimentación en los Estados Unidos. Como resultado, muchos profesionales de la salud pública y del gobierno han empezado una campaña para promover el uso de la irradiación en nuestra comida.

Sin embargo, no todas las autoridades alimentarias apoyan la irradiación, ya que algunos critican la irradiación como "high-tech" una solución de último minuto a los problemas de la contaminación, que debieron y pudieron ser atendidos con anterioridad incluso los que apoyan la irradiación con mayor fervor, aceptan que "...no es una respuesta a la baja salubridad y a las prácticas de bajo nivel". La irradiación sólo puede ayudar a controlar la contaminación una vez que esta ya ha ocurrido, y no ayuda a prevenirla.

- **Pasteurización**

Es el proceso de calentar un líquido, principalmente la leche, a fin de destruir las bacterias dañinas sin cambiar la composición, sabor o valor nutritivo del líquido. El químico francés Louis Pasteur inventó el proceso en 1865. La leche es pasteurizada mediante su sometimiento a una temperatura de 63°C (145° F) durante 30 minutos, enfriándola rápidamente para luego ser almacenada bajo los 10°C (50° F).

- **Esterilización**

El tiempo y temperatura necesarios para la esterilización de los alimentos están influenciados por varios factores, incluyendo el tipo de micro-organismos encontrados en el alimento, el tamaño del recipiente, la acidez o pH del alimento y el método de calentamiento.

### 2.2.9.2 Los Problemas con los Alimentos Modernos Procesados

**(Belitz & Grosch, 1997)**. Actualmente, los vegetales tienen un sabor soso debido a la falta de minerales en los suelos. Muchos químicos son añadidos luego para darles un buen sabor. También se les agregan químicos para preservarlos.

**(Belitz & Grosch, 1997)** Adicionalmente, los alimentos que han sido procesados carecen de enzimas. Toda función metabólica de nuestro organismo y toda reacción química que lo mantiene saludable es ayudado por las enzimas. Una enzima es un catalizador, que hace que algo trabaje bien y más eficazmente. El aceite de su auto es un catalizador. A pesar de que el motor funciona con gasolina, ¿cuán eficiente sería sin aceite? este es un ejemplo de un catalizador que hace que una reacción ocurra de manera más eficaz.

**(Belitz & Grosch, 1997)** Sin enzimas no hay vida. Las enzimas hacen funcionar al cuerpo. Cada día su cuerpo quema enzimas a fin de hacer funcionar órganos tales como el corazón, el hígado, los riñones, el páncreas, así como miles de millones de células individuales que continúan la vida. Esas enzimas necesitan ser reemplazadas a medida que el cuerpo las utiliza.

**(Belitz & Grosch, 1997)**. Su cuerpo se provee de enzimas, fabricándolas por sí mismo o recibéndolas de una fuente externa. Estas fuentes pueden ser la comida sin refinar – vegetales, frutas y hasta las carnes, las cuales pueden ser transformadas según las

necesidades del organismo. Cuando no hay suficientes enzimas diariamente, el cuerpo comienza a obviar las funciones orgánicas. Por ejemplo, el cabello se reseca, las uñas se pueden romper y la piel se vuelve seca – dando la apariencia de una persona de mayor edad. Aún más alarmante es el hecho que el hígado no sería capaz de ocuparse de la excreción de los desechos del organismo.

**(Belitz & Grosch, 1997).** El 50% de todas las enzimas utilizadas por el cuerpo participan en la digestión de los alimentos. Cuando no hay enzimas suficientes para el proceso digestivo, el organismo las toma de otros órganos. El alto número de medicamentos para la indigestión que son vendidos, así como la somnolencia luego de una comida evidencian este proceso. El cuerpo está robando energía (enzimas) de otras funciones orgánicas. Sin estas enzimas, debido a la falta de ellas en los alimentos que ingerimos, una persona normal sólo digiere alrededor del 30 al 70% de lo que come.

Los alimentos procesados y casi todos los alimentos empaquetados no contienen enzimas vivas. Cuando cualquier alimento es calentado a más de 112° Fahrenheit, la actividad enzimática viva es destruida.

La conclusión es que a medida que introducimos alimentos faltos de nutrientes y de enzimas en nuestro organismo, el cuerpo se va agotando. La destrucción de enzimas vivas no permite la completa digestión de los alimentos, por ende, nuestro sistema inmunológico se debilita y desarrollamos enfermedades degenerativas.

### 2.3 Definición de términos básicos

- **Módulo Didáctico.** Recurso educativo que facilita la enseñanza y aprendizaje en los estudiantes, mediante el proceso de transformación de la materia vegetal o animal en alimentos seguros para su consumo (Real Academia de la Lengua Española, 2015).
- **Aprendizaje de la química.** La capacidad de transformar la naturaleza constituye una de las claves del progreso humano puesto que nos proporciona el bienestar necesario para vivir cómodamente y cubrir nuestras necesidades. Sin embargo, debido al grado de abstracción de los contenidos de la Química uno de los problemas, que se encuentran en la educación actualmente, es la falta de interés de los alumnos por el aprendizaje de la misma (Furió & Vilches, 1997).
- **Procesamiento Tecnológico de Alimentos.** La definición más básica de procesamiento de alimentos es «todas aquellas operaciones mediante las cuales los alimentos crudos pasan a ser adecuados para su consumo, preparación o

almacenamiento». El procesamiento de alimentos incluye todas aquellas acciones que cambian o convierten la materia vegetal o animal cruda en un producto seguro, comestible y que se disfruta y saborea mucho más (Consejo para la Información sobre Seguridad de Alimentos y Nutrición).

- **Aprendizaje.** Para (Vigotsky, 1996) el aprendizaje es una actividad social, y no sólo un proceso de realización individual como hasta el momento se ha sostenido; una actividad de producción y reproducción del conocimiento mediante la cual el niño asimila los modos sociales de actividad y de interacción, y más tarde en la escuela, además, los fundamentos del conocimiento científico, bajo condiciones de orientación e interacción social.

## **2.4 Hipótesis de investigación**

### **2.4.1 Hipótesis general**

La aplicación del módulo didáctico del procesamiento tecnológico de alimentos, mejora significativamente el aprendizaje de la química en estudiantes de tercer año del nivel secundaria del área ciencia tecnología y ambiente en la Institución Educativa Emblemática Pedro E. Paulet Mostajo - Ugel N° 09 - Huacho - 2014.

### **2.4.2 Hipótesis específicas**

#### **HE1.**

La aplicación del módulo didáctico del procesamiento tecnológico de alimentos, mejora el aprendizaje de la química inorgánica en estudiantes de tercer año del nivel secundaria del área ciencia tecnología y ambiente en la Institución Educativa Emblemática Pedro E. Paulet Mostajo - Ugel N° 09 - Huacho - 2014.

#### **HE2.**

La aplicación del módulo didáctico del procesamiento tecnológico de alimentos, mejora el aprendizaje de la química orgánica en estudiantes de tercer año del nivel secundaria del área ciencia tecnología y ambiente en la Institución Educativa Emblemática Pedro E. Paulet Mostajo - Ugel N° 09 - Huacho - 2014.

## 2.5 Operacionalización de las variables

Variables	Dimensiones	Conceptos	Indicadores	Instrum.
<p><b>Variable Independiente</b></p> <p>Módulo didáctico del procesamiento tecnológico de alimentos.</p> <p>Recurso educativo que facilita la enseñanza y aprendizaje en los estudiantes, mediante el proceso de transformación de la materia vegetal o animal en alimentos seguros para su consumo.</p> <p>(Real Academia de la Lengua Española, 2015)</p>	Módulo N° 1	Estudio de la materia, átomos y su relación con la elaboración de manjar blanco.	-Motiva y facilita el aprendizaje de la química.	Prueba objetiva
	Módulo N° 2	Estudio de la tabla periódica y su relación con la elaboración de mermelada de manzana.	-Relacionan sus experiencias vivenciales con los temas de química. -Promueve el desarrollo de su creatividad e innovación.	
	Módulo N° 3	Estudio de los enlaces químicos y su relación con la elaboración de néctar de mango.	-Formula hipótesis con base de conocimientos cotidianos y conocimientos científicos.	
	Módulo N° 4	Estudio de compuestos inorgánicos y las reacciones químicas y la relación con la elaboración de yogurt de fresa.	-Posibilita a realizar renovadamente diversas actividades experimentales- Comprende con facilidad los contenidos de química.	
	Módulo N° 5	Estudio de la química del carbono y su relación con la elaboración de mantequilla de maní.	-Promueve a la interrelación y compañerismo. -Valora los aprendizajes desarrollados en el área como parte de su proceso formativo.	
	Módulo N° 6	Estudio de la química orgánica y su relación con la elaboración de vino de uva.		

Variables	Dimensiones	Conceptos	Indicadores	Instrum
<b>Variable Dependiente</b>  Aprendizaje de química.  Adquisición de conocimientos respecto a la ciencia que estudia la naturaleza y composición de la materia y su transformación.  (Real Academia de la Lengua Española, 2015)	Comprensión de la información	Hacer una representación mental de lo que se aprende, integrándolo de forma coherente en la subjetividad de nuestros conocimientos y luego organizarla con el objeto de poder incorporar esa información a nuestra base de conocimientos.	-Relaciona los nuevos saberes con sus saberes previos.  -Explica lo aprendido con sus palabras.	Prueba objetiva
	Aplicación de lo aprendido	Poner en práctica un conocimiento adquirido para obtener un determinado rendimiento en alguien o algo.	- Utiliza los nuevos saberes en situaciones reales de su vida personal.  - Propone formas de poner en práctica lo aprendido.	Listas de cotejo
	Resolución de problemas	Es un acto de conocimiento, es decir una actividad, en contraste con otras actividades como la motivación, la percepción, las operaciones sensorias motoras y las operaciones concretas (...)	- Resuelve con autonomía los problemas que se plantean.  Expresa socialmente sus nuevos saberes.	Listas de cotejo

## CAPÍTULO III

### METODOLOGÍA

#### 3.1 Diseño metodológico

El estudio está dirigido en cumplir con el logro del objetivo general y objetivos específicos, la investigación es de tipo experimental, a medida que se trató de demostrar que, con la aplicación del módulo didáctico, mejora el aprendizaje de química en los estudiantes de tercer año del nivel secundaria.

Según el autor (Arias, 2012), define: La investigación experimental es un proceso que consiste en someter a un objeto o grupo de individuos, a determinadas condiciones, estímulos o tratamiento (variable independiente), para observar los efectos o reacciones que se producen (variable dependiente).

Asimismo, es de tipo prospectivo longitudinal, porque se aplicó y desarrollo con estudiantes de tercer año del nivel secundaria, durante el periodo del año lectivo 2014 (10 meses).

En cuanto al nivel, la investigación experimental es netamente explicativa, por cuanto su propósito es demostrar que los cambios en la variable dependiente fueron causados por la variable independiente.

La investigación corresponde a un diseño experimental, se tomó a dos grupos de estudio: un grupo Experimental y otro grupo de Control.

- **Grupo Experimental.** Estudiantes con quienes se desarrolló el proceso de enseñanza-aprendizaje personalizado, con la aplicación del módulo didáctico de procesamientos tecnológicos de alimentos, formado por n1 estudiantes.
- **Grupo Control.** Estudiantes con quienes se desarrolló el proceso de enseñanza-aprendizaje de tipo tradicional, sin la aplicación del módulo didáctico de procesamientos tecnológicos de alimentos, formado por n2 estudiantes.

Dónde:  $n1 + n2 =$  número de estudiantes matriculados, tomados como muestra para el estudio de investigación.

Diseño de la Investigación

GE = Grupo Experimental: GE O1 x E2

GC = Grupo de Control : GC O3 \_\_\_ 04

X = Tratamiento

### 3.2 Población y muestra

#### 3.2.1 Población

La población de estudio, estuvo conformado por estudiantes matriculados en el tercer año de nivel secundaria del turno mañana, siendo la cantidad total de ciento cuarenta y seis estudiantes, distribuidos en seis secciones con características muy similares para efectos de la investigación.

**Tabla 1**

Población de estudiantes matriculados en la I.E.E.  
Pedro E. Paulet Mostajo de Huacho - 2014.

Población de estudiantes de Tercer año del Nivel Secundaria Turno Mañana						Total
Sección A	Sección B	Sección C	Sección D	Sección E	Sección F	6 secciones
22	24	22	21	31	26	146 estudiantes

Fuente: Datos proporcionados en registros académicos de la Institución Educativa.

#### 3.2.2 Muestra

Por las características y objetivos de la investigación, se tomó como muestras para el estudio a estudiantes de tercer año: para el grupo experimental a la sección de tercer año A (22 estudiantes) y como grupo control a la sección de tercer año B (24 estudiantes), con un número total de 46 estudiantes.

**Grupo experimental:** Tercer año A, donde sí se aplicó el módulo didáctico del procesamiento tecnológico de alimentos.

**Grupo Control:** Tercer año B, donde no se aplicó el módulo didáctico de procesamiento tecnológico de alimentos.

**Tabla 2**

$$t = \frac{\bar{X} - \bar{Y}}{\sqrt{\frac{(n-1)\hat{S}_1^2 + (m-1)\hat{S}_2^2}{n+m-2} \sqrt{\frac{1}{n} + \frac{1}{m}}}}$$

Muestra de estudio      estudiantes para el de investigación

Grupos	N° de Estudiantes
Grupo experimental	22
Grupo control	24
Total	46

### 3.3 Técnicas de recolección de datos

#### 3.3.1 Técnicas de Recolección de Datos

Se hizo uso de las siguientes técnicas:

- Entrevistas
- Encuestas
- Diagrama de flujo

#### 3.3.2 Instrumentos de Recolección de Datos

- Pruebas objetivas

#### 3.3.3 Procedimientos Estadísticos

##### 3.3.3.1. Técnicas Estadísticas

❖ Estadística Descriptiva:

- Representación tabular y grafica de los datos
- Medidas de tendencia central y variabilidad

❖ Estadística Inferencial: Prueba de Hipótesis.

- Método paramétrico: para la comparación de dos medias independientes usando la T de Student.

Esta prueba se aplica bajo el cumplimiento de las hipótesis de normalidad e igual varianzas:

La prueba de diferencia de medias tiene como estadística la T-Student, para muestras de tamaño pequeño ( $n < 30$ ) e independientes, demostrándose de la siguiente manera:

Donde:

•  $\bar{X}$  e  $\bar{Y}$  :

$$(1) \quad t = \frac{\bar{X} - \bar{Y}}{\sqrt{\frac{(n-1)\hat{S}_1^2 + (m-1)\hat{S}_2^2}{n+m-2} \sqrt{\frac{1}{n} + \frac{1}{m}}}}$$

- Denotan el valor medio en cada uno de los grupos de control y experimental.

- $\hat{S}_1^2$  y  $\hat{S}_2^2$  : varianzas del grupo de control y grupo experimental.
- n y m: tamaños muestrales del grupo control y experimental.

Si la hipótesis de partida es cierta el estadístico (1) seguirá una distribución t de Student con (n+m-2 grados de libertad).

### 3.4 Técnicas para el procesamiento de la información

Los datos fueron procesados mediante el paquete estadístico SPSS v. 22 y la hoja electrónica Excel.

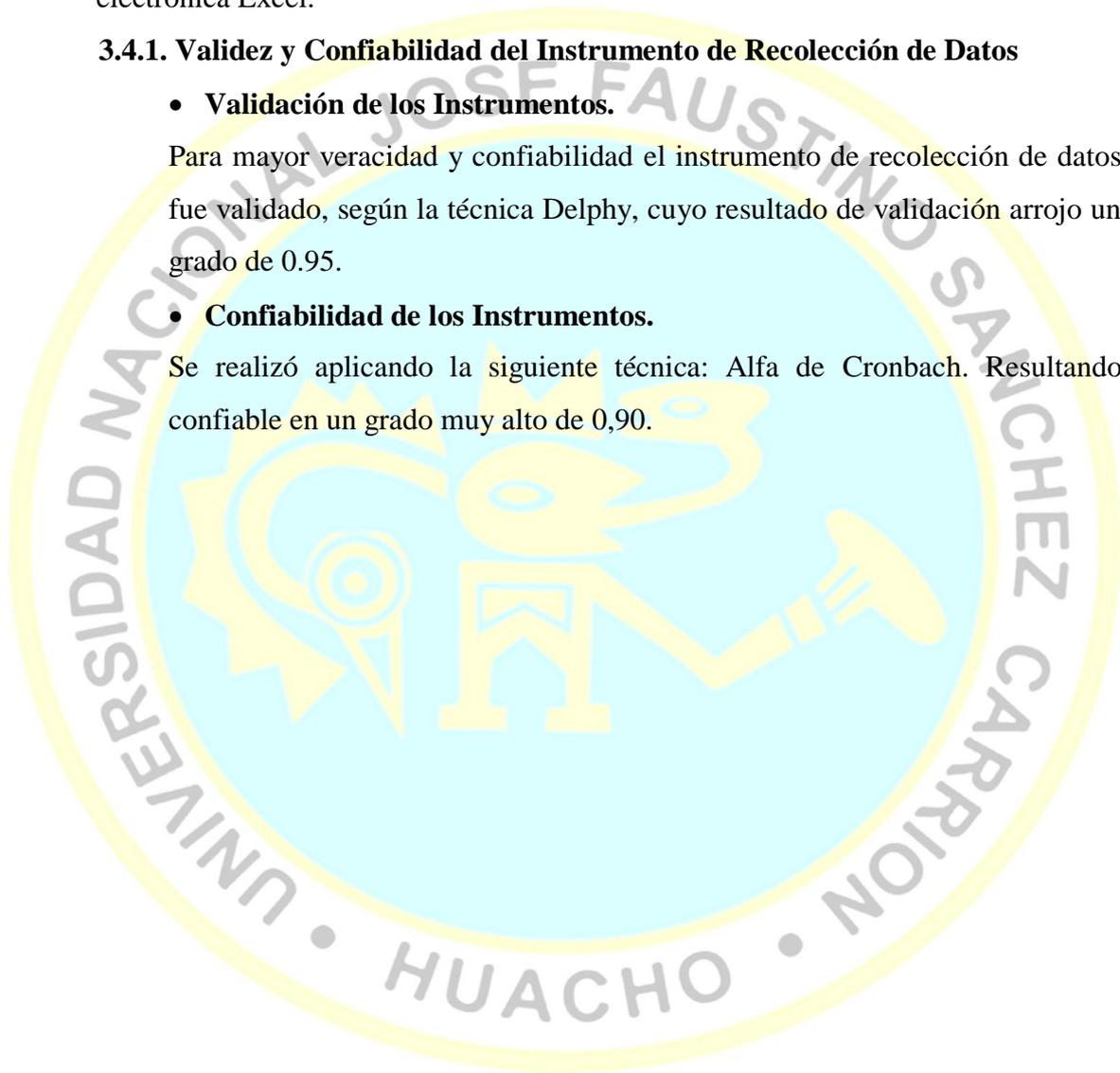
#### 3.4.1. Validez y Confiabilidad del Instrumento de Recolección de Datos

- **Validación de los Instrumentos.**

Para mayor veracidad y confiabilidad el instrumento de recolección de datos fue validado, según la técnica Delphy, cuyo resultado de validación arrojó un grado de 0.95.

- **Confiabilidad de los Instrumentos.**

Se realizó aplicando la siguiente técnica: Alfa de Cronbach. Resultando confiable en un grado muy alto de 0,90.



## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS

#### 4.1 Análisis de resultados

##### 4.1.1 Prueba de la normalidad e igualdad de varianzas entre los grupos de control y experimental.

- a) Las calificaciones de los estudiantes en química orgánica e inorgánica y el promedio general resultaron ser normales, según el método de Shapiro - Wilk, tanto del grupo control; como del grupo experimental al nivel de significancia del 0,05. Ver tabla N° 3.

**Tabla 3**

Prueba de la Normalidad de las calificaciones promedio en química orgánica, inorgánica y en el promedio general de química de los estudiantes del tercero de secundaria del Grupo Control y Grupo Experimental al nivel del  $\alpha = 0,05$ .

Calificaciones	Grupos	Estadístico	g.l.	Sig. (p-valor)
Calificación en química orgánica	Control	0,944	24	P = 0,196
	Experimental	0,916	22	P = 0,062
Calificación en química inorgánica	Control	0,933	24	P = 0,116
	Experimental	0,927	22	P = 0,104
Calificación en química	Control	0,893	24	P = 0,066
	Experimental	0,865	22	P = 0,060

Si:  $p > \alpha = 0,05$ ; significa que las calificaciones se ajustan a una distribución normal.

$P < \alpha = 0,05$ ; significa que las calificaciones no se ajustan a una distribución normal.

Las varianzas de las calificaciones en química orgánica, inorgánica y en la calificación promedio general de los grupos control y experimental resultaron ser iguales a un nivel de significancia del 5%, cuyos resultados fueron los siguientes:

**Tabla 4**

Prueba de la igualdad de varianzas de las calificaciones en química orgánica, inorgánica y en el promedio general de química de los estudiantes del tercer año de secundaria del Grupo Control y Grupo Experimental al nivel del  $\alpha = 0,05$ .

Calificaciones	Hipótesis de prueba	Resultados	
		F- student	Sig.(p-valor)
Calificación en química orgánica	Se asumen varianzas iguales	3,206	0,040
	No se asumen varianzas iguales		
Calificación en química inorgánica	Se asumen varianzas iguales	4,657	0,036
	No se asumen varianzas iguales		
Calificación en química	Se asumen varianzas iguales	5,647	0,022
	No se asumen varianzas iguales		

Si:  $p - \text{valor} > \alpha = 0,05$ ; significa que las varianzas de las calificaciones no son iguales.

$P - \text{valor} < \alpha = 0,05$ ; significa que las varianzas de las calificaciones son iguales.

#### 4.1.2. Medidas Descriptivas de las Calificaciones

**Tabla 5**

Medidas descriptivas de las calificaciones de cada Grupo.

Calificación	Método	n	Media	Diferencia	Desviación	Media de error estándar
Calificación promedio en química orgánica	Control	24	12,25	3.98	1,984	0,405
	Experimental	22	16,23		1,541	0,329
Calificación promedio en química inorgánica	Control	24	12,54	3.87	2,484	0,507
	Experimental	22	16,41		1,501	0,320
Calificación promedio en química	Control	24	12,58	3.87	2,104	0,430
	Experimental	22	16,45		1,405	0,300

Según la tabla N° 05, observamos que, desde el punto de vista descriptivo con la aplicación del módulo didáctico del procesamiento tecnológico de alimentos, los estudiantes del grupo experimental su aprendizaje de la química habría mejorado significativamente y con respecto a los estudiantes del grupo control, donde no recibieron la aplicación del módulo didáctico del procesamiento tecnológico de alimentos, su aprendizaje no fue significativo.

De la misma manera se tienen los indicios de que en el grupo experimental, los aprendizajes tanto de la química orgánica como inorgánica, habrían mejorado significativamente.

También se observa que las calificaciones de promedio en química, en general son ligeramente mayor que las calificaciones de química orgánica e inorgánica, tanto en el grupo control como en el grupo experimental.

## 4.2 Contrastación de hipótesis

### 4.2.1 Hipótesis Científica General

La aplicación del módulo didáctico del procesamiento tecnológico de alimentos, mejora significativamente el aprendizaje de la química en los estudiantes de tercer año del nivel secundaria del área ciencia tecnología y ambiente en la Institución Educativa Emblemática Pedro E. Paulet Mostajo de la Ugel N° 09 de Huacho - 2014.

Planteamiento de las hipótesis estadísticas al nivel de significación del  $\alpha=5\%$

$H_0 : \mu_c = \mu_e$  : La aplicación del módulo didáctico del procesamiento tecnológico de alimentos, no mejora significativamente el aprendizaje de la química en estudiantes de tercer año del nivel secundaria del área ciencia tecnología y ambiente en la Institución Educativa Emblemática Pedro E. Paulet Mostajo Ugel N° 09 de Huacho - 2014.

$H_A : \mu_c \neq \mu_e$  : La aplicación del módulo didáctico del procesamiento tecnológico de alimentos, mejora significativamente el aprendizaje de la química en estudiantes de tercer año del nivel secundaria del área ciencia tecnología y ambiente en la Institución Educativa Emblemática Pedro E. Paulet Mostajo Ugel N° 09 de Huacho - 2014.

## Resultados

**Tabla 6**

Prueba de hipótesis t para la igualdad de medias entre el grupo control y grupo experimental al nivel de error del 5%

Calificación Promedio General entre:	Prueba t para la igualdad de medias entre el grupo control y grupo experimental al nivel de error del 5%			
	Grupo Control y Grupo Experimental	$t = \frac{\bar{X} - \bar{Y}}{\sqrt{\frac{(n-1)\hat{S}_1^2 + (m-1)\hat{S}_2^2}{n+m-1} \sqrt{\frac{1}{n} + \frac{1}{m}}}}$	gl m+n-2	$T_t = t_{(1-\frac{\alpha}{2}; m+n-2)}$ Valor tabular con 44 grados de libertad
Química Inorgánica	4,02	44	2,014	p=0 ,000

La diferencia de las calificaciones promedio es significativa, si  $p\text{-valor} < \alpha = 0,05$

### Interpretación.

Como  $p\text{-valor} = 0,000 < 0,05$ , significa que hay evidencias suficientes para afirmar que hay una diferencia significativa de las calificaciones promedio en el aprendizaje de la química entre el grupo experimental y grupo control con un nivel de significancia del 5%. Esto significa que la aplicación del módulo didáctico del procesamiento tecnológico de alimentos, mejora significativamente el aprendizaje de la química (tabla N° 06) en los estudiantes de tercer año del nivel secundaria del área ciencia tecnología y ambiente en la Institución Educativa Emblemática Pedro E. Paulet Mostajo de la Ugel N°09 de Huacho - 2014.

### 4.2.2. Hipótesis Científica Específica

#### 4.2.2.1. Primera Hipótesis Científica Específica

La aplicación del módulo didáctico del procesamiento tecnológico de alimentos, mejora el aprendizaje de la química inorgánica en estudiantes de tercer año del nivel secundaria en el área ciencia tecnología y ambiente.

Planteamiento de las hipótesis estadísticas al nivel de significación del  $\alpha = 5\%$ .

$H_0 : \mu_c = \mu_e$  : La aplicación del módulo didáctico del procesamiento tecnológico de alimentos, no mejora el aprendizaje de la química inorgánica en los estudiantes de tercer año del nivel secundaria en el área ciencia tecnología y ambiente.

$H_A : \mu_c \neq \mu_e$  : La aplicación del módulo didáctico del procesamiento tecnológico de alimentos, mejora el aprendizaje de la química inorgánica en los estudiantes de tercer año del nivel secundaria en el área ciencia tecnología y ambiente.

### Resultados

**Tabla 7**

Prueba de hipótesis t para la igualdad de medias entre el grupo control y grupo experimental al nivel de error del 5%.

Calificación Promedio General entre:	<b>Prueba t para la igualdad de medias entre el Grupo Control y Grupo Experimental al nivel de error del 5%</b>			
Grupo Control y Grupo Experimental	Estadística de Prueba $t = \frac{\bar{X} - \bar{Y}}{\sqrt{\frac{(n-1)\hat{S}_1^2 + (m-1)\hat{S}_2^2}{n+m-1} \sqrt{\frac{1}{n} + \frac{1}{m}}}}$	g. l.  m+n-2	$T_t = t_{(1-\frac{\alpha}{2}; m+n-2)}$  Valor tabular con 44 grados de libertad	Sig. (bilateral)
Química Orgánica	4,2	44	2,014	p = 0 ,000

La diferencia de las calificaciones promedio es significativa, si  $p < \alpha = 0,05$ .

### Interpretación

Como  $p = 0,000 < 0,05$ , significa que hay evidencias suficientes para afirmar que hay una diferencia significativa de las calificaciones promedio en el aprendizaje de la química inorgánica (Tabla N° 07) entre el grupo experimental y grupo control con un nivel de significancia del 5%. Esto significa que la aplicación del módulo didáctico del procesamiento tecnológico de alimentos, mejora significativamente el aprendizaje de la química inorgánica en los estudiantes de tercer año del nivel secundaria en el área ciencia tecnología y ambiente de la Institución Educativa Emblemática “Pedro E. Paulet Mostajo”- Ugel N° 09 – Huacho-2014.

#### 4.2.2.2 Segunda Hipótesis Científica Específica

La aplicación del módulo didáctico del procesamiento tecnológico de alimentos, mejora el aprendizaje de la química orgánica en estudiantes de tercer año del nivel secundaria en el área ciencia tecnología y ambiente.

Planteamiento de las hipótesis estadísticas al nivel de significación del  $\alpha = 5\%$

$H_0 : \mu_c = \mu_e$  : La aplicación del módulo didáctico del procesamiento tecnológico de alimentos, no mejora el aprendizaje de la química orgánica en estudiantes de tercer año del nivel secundaria en el área ciencia tecnología y ambiente.

$H_A : \mu_c \neq \mu_e$  : La aplicación del módulo didáctico del procesamiento tecnológico de alimentos, mejora el aprendizaje de la química orgánica en estudiantes de tercer año del nivel secundaria en el área ciencia tecnología y ambiente.

#### Resultados

**Tabla 8**

Prueba de hipótesis t para la igualdad de medias entre el grupo control y grupo experimental al nivel de error del 5%.

Calificación Promedio General entre:	Prueba t para la igualdad de medias entre el Grupo Control y Grupo Experimental al nivel de error del 5%			
	Estadística de Prueba	g.l.	$T_t = t_{(1-\frac{\alpha}{2}; m+n-2)}$	Sig. (bilateral)
Grupo Control y Grupo Experimental	$t = \frac{\bar{X} - \bar{Y}}{\sqrt{\frac{(n-1)\hat{S}_1^2 + (m-1)\hat{S}_2^2}{n+m-1} \sqrt{\frac{1}{n} + \frac{1}{m}}}}$	m+n-2	Valor tabular con 44 grados de libertad	
Química Inorgánica	3,1	44	2,014	P = 0 ,000

La diferencia de las calificaciones promedio es significativa, si  $p < \alpha = 0,05$

#### Interpretación

Como  $p = 0,000 < 0,05$ , significa que hay evidencias suficientes para afirmar que hay una diferencia significativa de las calificaciones promedio en el aprendizaje de la química orgánica (tabla N° 08) entre el grupo experimental y grupo control,

con un nivel de significancia del 5%. Esto significa que la aplicación del módulo didáctico del procesamiento tecnológico de alimentos, mejora significativamente el aprendizaje de la química orgánica en estudiantes de tercer año del nivel secundaria en el área ciencia tecnología y ambiente en la Institución Educativa Emblemática Pedro E. Paulet Mostajo de la Ugel N° 09 de Huacho - 2014.



## CAPÍTULO V

### DISCUSIÓN

#### 5.1 Discusión de resultados

Luego de haber descrito los resultados de la investigación, sobre los efectos que se ha producido en los aprendizajes de los estudiantes, con la aplicación de módulos didácticos en el grupo experimental, la discusión de los hallazgos es la siguiente:

a) Ante el supuesto, que la aplicación del módulo didáctico del procesamiento tecnológico de alimentos, mejora el aprendizaje de la química en estudiantes de tercer año del nivel secundaria de la Institución Educativa Emblemática Pedro E. Paulet Mostajo de Huacho.

En este caso, tratados estadísticamente los datos, nos lleva a considerar que este supuesto es válido, como se explica seguidamente:

Las calificaciones y promedios finales de los estudiantes tanto en química orgánica como inorgánica resultaron ser normales, según el método de Shapiro -Wilk, tanto del grupo control; como del grupo experimental al nivel de significancia del 0,05 (Ver Tabla N° 03).

b) Ante el supuesto, que la aplicación del módulo didáctico del procesamiento tecnológico de los alimentos, mejora el aprendizaje de la química en estudiantes de tercer año del nivel secundaria en la Institución Educativa Emblemática Pedro E. Paulet Mostajo de Huacho. En este caso, ya tratados estadísticamente los datos, nos lleva a considerar que este supuesto es válido, como se explica seguidamente:

Que, los niveles de aprendizaje de la química son mayores en estudiantes que utilizan el módulo didáctico del procesamiento tecnológico de los alimentos a comparación de aquellos que no los usan. Por cuanto, la aplicación del módulo didáctico en el proceso de enseñanza, es una buena alternativa para que el docente considere

incluirlo dentro de su programación anual, ya que favorece a la enseñanza y al aprendizaje. Ello permitirá que vaya a su ritmo e interés del estudiante que aprenda a construir su propio aprendizaje, a relacionar sus propias experiencias vivenciales con los temas de química, de tal manera que desarrolle sus capacidades, sus habilidades y ser competentes para la vida.

En su efecto, los propios estudiantes señalan que las principales causas para tener una actitud desfavorable hacia la ciencia de la química es debido a que el modo de enseñanza de la química que vienen recibiendo esta descontextualizada de la sociedad y su entorno, siendo poco útil por estar desactualizados, por cuanto los métodos de enseñanza que imparten los profesores en las aulas, califican de aburridos y poco participativos, la escasez de prácticas y, especialmente, a la falta de confianza en el éxito cuando son evaluados (Furió y Vilches, 1997; Solbes, 2002).

En segundo lugar, existe un fracaso y deserción escolar en estas disciplinas más que en otras. Se ha constatado que el desinterés del estudiante aumenta conforme los estudiantes de secundaria van recibiendo más cursos de Física y Química. Algunos autores atribuyen el mayor nivel de fracaso en el aprendizaje de estas disciplinas a la elevación del nivel conceptual a medida se suceden los cursos.

Así también, cabe resaltar que los resultados de la investigación antes detallados tienen relación con los estudios logrados por Pumacayo, Zaida y Untiveros, Graciela (2006). En esta investigación titulada: Eficiencia de los proyectos en química sobre el aprendizaje de estudiantes de educación secundaria, ambas docentes de la Universidad Nacional de Educación y de la Universidad Peruana Cayetano Heredia, respectivamente, implementaron un programa de intervención de tipo cuasi experimental de post evaluación con grupo de control, en una muestra de 46 alumnos para verificar el efecto de los proyectos de los estudiantes en el aprendizaje de la química, de acuerdo con el diseño curricular vigente basado en la realidad de la localidad. Según el reporte de esta investigación, la eficiencia de los proyectos de química muestra que los resultados son altamente significativos ( $p < 0,001$ ) logrados en rendimiento académico, aprendizaje de habilidades y actitudes científicas en el grupo experimental en relación al grupo de control. En el aprendizaje cognitivo hay un incremento no significativo en el grupo experimental ( $p < 0,05$ ).

Además, también es importante resaltar que los resultados de la investigación tienen relación con la propuesta de Dewey (Capella, 1999), quien sostiene “que el conocimiento tiene una base vivencial y científica. En efecto, frente a la versión contemplativa y copiadora del conocimiento que hace del sujeto de la educación (estudiante) un simple espectador, la educación moderna presenta una clara vocación experimentalista, participativa, responsable, consciente haciendo del estudiante un protagonista de su aprendizaje individual y socializante”.

Siguiendo con los resultados de la investigación sobre la aplicación del módulo didáctico de procesamientos tecnológicos de alimentos y el aprendizaje de la química en estudiantes de tercer año del nivel secundaria, al ser utilizados se relaciona con la propuesta realizada por Edgar Dale (Vásquez, 2001), quien plantea que la experiencia directa es la base fundamental del aprendizaje y estimula a los estudiantes para que tomen contacto, aprendan y perciban tal como es un fenómeno.

Por otra parte, Sandoval (2013:8) señala que la enseñanza de las ciencias en la actualidad plantea la urgente necesidad de relacionar conceptos básicos, generalmente abstractos, con situaciones de la vida cotidiana y de este modo, motivar a los estudiantes. Se intenta que la experimentación represente para el estudiante una actividad entretenida y que tenga una relación evidente con los problemas del mundo real.

Finalmente, si comparamos los resultados obtenidos de toda la investigación, con aquellos trabajos que se hace referencia, se puede determinar que, la enseñanza-aprendizaje mejora con el uso de los módulos didácticos, a diferencia de aquellos estudiantes que no usaron los módulos didácticos y siguieron la enseñanza de tipo tradicional.

## **CAPÍTULO VI**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **6.1 Conclusiones**

##### **6.1.1. Conclusión general**

Con la aplicación del módulo didáctico del procesamiento tecnológico de alimentos, los estudiantes de tercer año del nivel secundaria del área de ciencia tecnología y ambiente de la Institución Educativa Emblemática Pedro E. Paulet, lograron mejorar significativamente su aprendizaje de la química en general.

##### **6.1.2. Conclusiones específicas:**

- La aplicación del módulo didáctico del procesamiento tecnológico de alimentos, si mejora significativamente el aprendizaje de la química inorgánica en estudiantes de tercer año del nivel secundaria del área de ciencia tecnología y ambiente en la Institución Educativa Emblemática Pedro E. Paulet Mostajo - Huacho.
- La aplicación del módulo didáctico del procesamiento tecnológico de alimentos, si mejora significativamente el aprendizaje de la química orgánica en los estudiantes de tercer año del nivel secundaria del área ciencia tecnología y ambiente en la Institución Educativa Emblemática Pedro E. Paulet Mostajo - Huacho.
- Los estudiantes que desarrollaron los módulos didácticos con la elaboración de alimentos con procesamientos tecnológicos, les fue más fácil aprender la química, porque les permitió relacionarlos con experiencias de su vida cotidiana, logrando así aprendizajes significativos, a comparación de aquellos estudiantes que no utilizaron el módulo didáctico y siguieron la enseñanza tradicional.

- Los estudiantes que desarrollaron los módulos didácticos del procesamiento tecnológico de alimentos, mostraron un cambio de actitud frente al estudio de la química, sintiéndose más motivados, dinámicos, participativos y sociables, durante el desarrollo de las diversas actividades.

## 6.2 Recomendaciones

Que, se establezca un modelo educativo más coherente y realista, donde el diseño curricular de la secundaria; tenga una relación y conexión con la currícula de los centros de estudio superior como las universidades, de tal manera que se logre la tan ansiada calidad educativa, sobre todo que responda a las necesidades e intereses de los estudiantes. Caso contrario la educación seguirá estando fuera de contexto y respondiendo a modelos copiados, tradicionales y verticalistas.

- Que, Las autoridades responsables en el campo educativo, tanto local como regional difundan en sus eventos, los resultados de esta real investigación, el cual contribuirá a mejorar los aprendizajes de la química en estudiantes de las Instituciones Educativas, tanto estatales como particulares.
- Que, se incluya dentro de la currícula del área de ciencia tecnología y ambiente, el uso de módulos didácticos, para mejorar tanto en el proceso de la enseñanza como en el aprendizaje de la química, por ser pertinente y de gran aceptación en los estudiantes.
- De acuerdo a los resultados de la investigación y a los grandes avances científicos y tecnológicos, la educación peruana no pierda su lado humanista; que exista una interrelación e integración tripartita entre docente - estudiante - padre de familia, donde el estudiante sea preparado para la vida y el docente su guía, sin olvidar que la primera escuela es la casa y los primeros maestros del niño son los padres, donde aprenden los valores éticos y morales, pues sin ellos, la Educación y la Sociedad habrán fracasado.

## REFERENCIAS

### 7.1. Fuentes documentales.

- . Alvarez, M. (2014). *Teoría del Conductismo*. Venezuela: Universidad Rómulo Gallegos.
- . Baldeón Córdor, C. E., & Córdor Cabanillas, C. (2004). "Módulo de Enseñanza-Aprendizaje de Hortalizas para Mejorar el Rendimiento Académico de la Asignatura de Formación Tecnológica en los Alumnos del Tercer Grado "A" del Colegio Estatal Agropecuario N° 114 "San Miguel" Ulcumayo-Junín. Huancayo: Universidad Nacional del Centro del Perú.
- . Cotos Alva, D. V. (2010). Uso didáctico del procesamiento tecnológico de alimentos para motivar el aprendizaje de química en el nivel universitario. Huacho: Universidad José Faustino Sánchez Carrión.
- . Cuenca Cartagena, V. E. (2011). Propuesta de estrategias de enseñanza para la promoción de la salud desde la química del carbono en el marco del programa curricular de ciencia, tecnología y ambiente, tercer grado de educación secundaria para tres instituciones educativas públicas. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú.
- . Furió, C., & Vilches, A. (1997). Las actitudes del alumnado hacia las Ciencias y las relaciones Ciencia, Tecnología y Sociedad. Barcelona: Universidad de Barcelona y HORSORI.
- . Galiano, J. E. (2015). *Estrategias de enseñanza de la química en la formación inicial del profesorado*. Santiago del Estero: Universidad Nacional de Educación a Distancia (España).
- . Gil, D. (1991). La Enseñanza de las Ciencias en la Educación Secundaria. Barcelona: ICE Universidad/Horsori.
- . Jaramillo Antillón, J. (1995). *Las paradojas de la ciencia. La mente y el desarrollo humano*. San José: Universidad de Costa Rica.
- . López Acevedo, E. H. (2017). *Teorías del aprendizaje*. Hidalgo: Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.
- . Matamala Anativia, R., & Pérez Fuentes, F. (2005). Las Estrategias Metodológicas Utilizadas por el Profesor de Matemática en la Enseñanza Media y su Relación con el Desarrollo de Habilidades Intelectuales de Orden Superior en sus Alumnos y Alumnas. Santiago: Universidad de Chile.

- . Molina Cortés, F. (2017). *Taller de Técnicas de Estudio*. Madrid: Universidad Complutense de Madrid.
- . Moreira, M. A. (1997). *Diagramas V No Encino Da Física: Textos de Apoio ao Professor*. Porto Alegre: Instituto da Física - UFRGS.
- . Palomino Noa, W. (2003). *El Diagrama V de Gowin Como Instrumento de Investigación y Aprendizaje*. Quillabamba: ISSP Santa Ana.
- . Sobalvarro Nieto, A. J. (2012). *Implementando Estrategias Metodológicas en la Enseñanza de Nomenclatura Inorgánica en Química General (QQ-103), UNAH II Período 2012*. Tegucigalpa: Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán.
- . Sotomayor Cogolludo, M. C. (1997). *Obtención de harinas de leguminosas mediante procesos tecnológicos valoración química y biológica del almidón*. Madrid: Universidad Autónoma de Madrid.
- . Tonato Morales, J. C., & Reyes Reyes, C. M. (2013). *La Evaluación por Competencias y su Incidencia en el Desarrollo de las Capacidades Intelectuales de los Estudiantes de Sexto Año de Educación Básica de la Escuela "Atahualpa" del Caserío Nitón del Cantón Pelileo Provincia de Tungurahua*. Ambato: Universidad Técnica de Ambato.

## **7.2. Fuentes bibliográficas.**

- . Alonso, J. A. (1998). *Metodología*. México: Limusa.
- . Álvarez, A., & Del Río, P. (2000). *Educación y desarrollo: la teoría de Vigotsky y la zona de desarrollo próximo*. Madrid: Coll C, Palacios J, Marchesi A (eds.).
- . Arias, F. G. (2012). *El Proyecto de Investigación*. Caracas: Episteme.
- . Ausubel, D., & Novak, J. H. (1995). *Psicología educativa. Un punto de Vista Cognitivo*. México: Trillas.
- . Ausubel, D. P., Novak, J., & Hanesian, H. (2000). *Psicología Educativa. Un punto de vista cognoscitivo*. México: Trillas.
- . Ausubel, Novak, & Hanesian. (1983). *Psicología Educativa: Un Punto de Vista Cognoscitivo*. México: Trillas.
- . Belitz, H. D. (2012). *Química de los alimentos*. Lerez: Acribia.
- . Belitz, H. D., & Grosch, W. (1997). *Química de los Alimentos*. España: Acribia.
- . Briceño Guerrero, J. M. (1987). *Amor y terror de las palabras*. Caracas: Mandorla.
- . Cabero, J. (2001). *Tecnología Educativa, Diseño y Utilización de Medios para la Enseñanza*. España: Paidós.

- . Díaz, F., & Hernández, G. (2002). Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista. México: Mc Graw Hill.
- . Fritz Piaget, J. W. (1999). *Psicología de la Inteligencia*. Madrid: Psique.
- . Gimeno, S., & Pérez, G. (1992). *Comprender y Transformar la enseñanza*. México: Morata.
- . Harrison , L. E. (1990). *El subdesarrollo está en la mente*. México: Limusa.
- . Karger, B. L., Snyder, L. R., & Horvath, C. (1973). *An introduction to separation science*. New York: John Wiley & Sons.
- . Kuznets, S. (1959). *Six lectures in economic growth*. Illinois: Glencoe.
- . Novak, J. (1988). *Aprendiendo a Aprender*. Barcelona: Martínez Roca.
- . Parsons, T. (1968). *The structure of social action*. Nueva York: Free Press.
- . Vigotsky, L. (1996). El desarrollo de los procesos psicológicos superiores. Barcelona: Crítica.

### **7.3. Fuentes hemerográficas.**

No se emplearon

### **7.4. Fuentes electrónicas.**

- . Blondell Mégrelis, M. (2007). Liebig or how to popularize chemistry. *HYLE*, 43-54.
- . Bueno Garesse, E. (2004). APRENDIENDO QUÍMICA EN CASA. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 45-51.
- . Carrillo Delgado, M. A., Bermúdez Mora, J. C., Bustos Mora, G., Solís Salazar, M., & García Madrigal, P. (2012). *Percepción social de la ciencia y la tecnología en Costa Rica*. Costa Rica: Heredia.
- . Carrillo, I., Hernández, M. T., Albéniz, J., Durán, A., Saavedra, P., & Barajas, R. (2003). Proyecto de mejora de la didáctica de la química en la E.U.I.T. industrial. *Nuevas tecnologías en la innovación educativa*, 222-228.
- . Castillo, A., Ramírez, M., & González, M. (2013). El aprendizaje significativo de la química: condiciones para lograrlo. *Omnia*, 11-24.
- . Ciccío, J. F. (2013). La Importancia de la Química. Concepto de materia según los griegos de la época arcaica. *InterSedes*, 167-191.
- . Consejo para la Información sobre Seguridad de Alimentos y Nutrición. (s.f.). *Los alimentos procesados*. Obtenido de cisan.org: [www.cisan.org.ar](http://www.cisan.org.ar).
- . Escudero , C., & Moreira, M. (1999). La V Epistemológica Aplicada a Algunos Enfoques en Resolución de Problemas. *Enseñanza de las Ciencias*, 61-68.

- . Ferreira, C. (1997). Una metodología para la enseñanza de la resolución de problemas de química dirigida a alumnos de noveno grado de educación básica. *Paradigma*, 1-13.
- . Gómez, N., & Gómez, J. (2011). Aproximación a una Didáctica de la Traducción de Textos Científicos y Técnicos Inglés-Español. *Íkala, revista de lenguaje y cultura*, 135-163.
- . Mellado , V., & Carracedo, D. (1993). Contribuciones de la Filosofía de la Ciencia a la Didáctica de las Ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, 334-339.
- . Morales, V. (2002). Sobre la metodología como ciencia y el método científico: un espacio polémico. *Revista de Pedagogía*, 121-146.
- . PatruBOT. (15 de Diciembre de 2017). *Wikipedia*. Obtenido de Wikipedia Web Site: [https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Material\\_didáctico&oldid=104174667](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Material_didáctico&oldid=104174667)
- . Ramírez, A. (18 de Junio de 2009). *Slideshare*. Obtenido de Slideshare Web site: [http://www.slideshare.net/armando\\_foto/material-didctico-1606729](http://www.slideshare.net/armando_foto/material-didctico-1606729)
- . Real Academia de la Lengua Española. (2015). *Diccionario de la Lengua Española*. Madrid: Espasa.
- . Rodríguez Palmero, M. L., & Suárez Hernández, P. (2004). La Teoría del Aprendizaje Significativo. *Conference on Concept Mapping*, 280-290.
- . Rodríguez, M. L. (2004). *La teoría del Aprendizaje Significativo*. Obtenido de Primera Conferencia Internacional sobre Mapas Conceptuales: <http://cmc.ihmc.us/papers/cmc2004-290.pdf>.
- . Solsona Pairó, N. (2003). La cocina el laboratorio de la vida cotidiana. *Didáctica de la química y la vida cotidiana*, 57-66.

# ANEXOS

## ANEXO N° 1: MATRIZ DE CONSISTENCIA

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES
<p><b>Problema General</b> ¿La aplicación del módulo didáctico del procesamiento tecnológico de alimentos, mejorará el aprendizaje de la química en estudiantes de tercer año del nivel secundario del área ciencia tecnología y ambiente en la Institución Educativa Emblemática Pedro E. Paulet Mostajo - Ugel N° 09 - Huacho - 2014?</p> <p><b>Problemas específicos:</b></p> <p>¿La aplicación del módulo didáctico del procesamiento tecnológico de alimentos, mejorará el aprendizaje de la química inorgánica en estudiantes de tercer año del nivel secundaria del área Ciencia Tecnología y ambiente en la Institución Educativa Emblemática Pedro E. Paulet Mostajo - Ugel N° 09 - Huacho - 2014?</p> <p>¿La aplicación del módulo didáctico del procesamiento tecnológico de alimentos, mejorará el aprendizaje de la química orgánica en estudiantes de tercer año del nivel secundaria del área Ciencia tecnología y ambiente en la Institución Educativa Emblemática Pedro E. Paulet Mostajo - Ugel N° 09 - Huacho - 2014?</p>	<p><b>Objetivo General</b> Determinar la mejora del aprendizaje de la química al aplicar el módulo didáctico del procesamiento tecnológico de alimentos, en estudiantes de tercer año del nivel secundaria del área ciencia tecnología y ambiente en la Institución Educativa Emblemática Pedro E. Paulet Mostajo - Ugel N° 09 - Huacho - 2014.</p> <p><b>Objetivos específicos:</b></p> <p>Analizar la mejora del aprendizaje de la química inorgánica al aplicar el módulo didáctico del procesamiento tecnológico de alimentos, en estudiantes de tercer año del nivel secundaria del área ciencia tecnología y ambiente en la Institución Educativa Emblemática Pedro E. Paulet Mostajo Ugel N° 09 - Huacho - 2014.</p> <p>Analizar la mejora del aprendizaje de la química orgánica al aplicar el módulo didáctico del procesamiento tecnológico de alimentos en estudiantes de tercer año del nivel secundaria del área ciencia tecnología y ambiente en la Institución Educativa Emblemática Pedro E. Paulet Mostajo Ugel N° 09 - Huacho - 2014.</p>	<p><b>Hipótesis General</b> <b>Hipótesis general:</b> La aplicación del módulo didáctico del procesamiento tecnológico de alimentos, mejora significativamente el aprendizaje de la química en estudiantes de tercer año del nivel secundaria del área ciencia tecnología y ambiente en la Institución Educativa Emblemática Pedro E. Paulet Mostajo Ugel N° 09 - Huacho - 2014.</p> <p><b>Hipótesis específicas:</b> La aplicación del módulo didáctico del procesamiento tecnológico de alimento, mejora el aprendizaje de la Química inorgánica en estudiantes de tercer año nivel secundaria en el área ciencia tecnología y ambiente en la Institución Educativa Emblemática Pedro E. Paulet Mostajo Ugel N° 09 - Huacho - 2014. La aplicación del módulo didáctico del procesamiento tecnológico de alimentos, mejora el aprendizaje de la Química orgánica en estudiantes de tercer año nivel secundaria en el área ciencia tecnología y ambiente en la Institución Educativa Emblemática Pedro E. Paulet Mostajo Ugel N° 09 - Huacho - 2014.</p>	<p><b>VARIABLE INDEPENDIENTE</b></p> <p>Módulo didáctico</p> <p><b>VARIABLE DEPENDIENTE</b></p> <p>Aprendizaje de la Química</p>	Módulo 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Clases motivantes y participativas.</li> <li>• Genera un aprendizaje más fácil de entender con los módulos.</li> <li>• Interrelacionan sus experiencias cotidianas con los contenidos del módulo didáctico.</li> <li>• Estudiantes más creativos e innovadores.</li> <li>• Formulan fácilmente sus hipótesis con base de sus saberes previos y conocimientos científicos.</li> <li>• Desarrollan sus habilidades y capacidades mediante las actividades del módulo didáctico.</li> <li>• Se promueve una mejor interrelación y compañerismo.</li> </ul>
				Módulo 2	
				Módulo 3	
				Módulo 4	
				Módulo 5	
				Módulo 6	
Comprensión de la información	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Relacionan los nuevos saberes con sus saberes previos.</li> <li>• Comprenden con facilidad los contenidos de a química inorgánica y orgánica.</li> <li>• Aplican sus nuevos saberes en situaciones reales de su vida personal.</li> <li>• Proponen formas de poner en práctica lo aprendido.</li> <li>• Resuelven con autonomía los problemas que se les plantea.</li> <li>• Expresan y comparten socializando sus nuevos saberes.</li> <li>• Valoran los aprendizajes de la química como parte de su proceso formativo y calidad de vida.</li> </ul>				
Aplicación de lo aprendido					
Resolución de problemas					

## ANEXO N° 2: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO Y JUICIO DE EXPERTOS.

### VALIDEZ DEL INSTRUMENTO

Es el grado en que el instrumento puede medir a la Variable a la que se pretende medir. El Instrumento a utilizarse para recolectar información es una Encuesta con diversas preguntas, un cuestionario elaborado con los Indicadores de la Variable en estudio, el mismo que se somete a una Consulta de Opinión a Investigadores Expertos en el área, quienes nos proporcionan sus respectivas opiniones.

**Ejemplo:** La Encuesta fue calificada por 5 Jueces Expertos, quienes nos proporcionaron los siguientes resultados:

**MATRIZ DE ANÁLISIS DE JUICIO DE EXPERTOS**

CRITERIOS	JUECES					Total
	J1	J2	J3	J4	J5	
Claridad:	5	3	5	5	5	23
Objetividad:	5	5	3	5	3	21
Actualidad:	3	5	5	4	5	22
Organización:	3	4	5	3	5	20
Suficiencia:	5	5	5	3	5	23
Intencionalidad:	5	5	4	5	3	22
Consistencia:	5	5	5	5	5	25
Coherencia:	5	5	5	5	5	25
Metodología:	4	3	5	5	4	21
Pertinencia:	5	3	5	5	5	23
<b>TOTAL de Opinión</b>	<b>45</b>	<b>43</b>	<b>47</b>	<b>45</b>	<b>45</b>	<b>225</b>

Total Máximo = (N° criterios) x (N° de Jueces) x (Puntaje Máximo de Respuesta).

**CALCULO DEL COEFICIENTE DE VALIDEZ:**

$$\text{Validez} = \frac{\text{Total de Opinión}}{\text{Total Máximo}} = \frac{225}{10 \times 5 \times 5} = \frac{225}{250} = 0.90 = 90.0\%$$

**CONCLUSIÓN:** El Coeficiente de Validez del Instrumento es **90.0%**, es considerado como **Bueno**.



VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO  
**Universidad Nacional**  
**José Faustino Sánchez Carrión**

**VALIDACIÓN CON JUICIO DE EXPERTO: ENCUESTA GENERAL**

**TEMA:** .....

.....

.....

**OPINIÓN Ó JUICIO DE EXPERTO:**

1. La opinión que Ud. nos brinde es Personal, Sincera y Anónima.
2. Marque con un aspa " X " dentro del cuadrado de Valoración, solo una vez por cada criterio, el que Ud. Considere su opinión.

1 = Muy Malo      2 = Malo      3 = Regular      4 = Bueno      5 = Muy Bueno

CRITERIOS	VALORACIÓN				
	1	2	3	4	5
<b>Claridad:</b> Esta formulado con lenguaje apropiado.					X
<b>Objetividad:</b> Esta expresado en conductas observables.					X
<b>Actualidad:</b> Adecuado al avance de la ciencia y la tecnología.			X		
<b>Organización:</b> Existe una organización lógica.			X		
<b>Suficiencia:</b> Comprende los aspectos de cantidad y calidad					X
<b>Intencionalidad:</b> Adecuado para conocer las opiniones de las encuestadas.					X
<b>Consistencia:</b> Basados en aspectos teóricos científicos de organización.					X
<b>Coherencia:</b> Establece coherencia entre las variables y los indicadores.					X
<b>Metodología:</b> La estrategia responde a los propósitos del estudio.				X	
<b>Pertinencia:</b> El instrumento es adecuado al tipo de investigación.					X

Muchas Gracias por su Respuesta.

 **Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión**  
 Facultad de Educación  
 Dr. Luis M. Soto Heróles  
 DOCTOR EN CIENCIAS SOCIALES

Datos y Firma del Juez Experto:



VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO  
Universidad Nacional  
José Faustino Sánchez Carrión

VALIDACIÓN CON JUICIO DE EXPERTO: ENCUESTA GENERAL.

TEMA: .....

OPINIÓN Ó JUICIO DE EXPERTO:

1. La opinión que Ud. nos brinde es Personal, Sincera y Anónima.
2. Marque con un aspa " X " dentro del cuadrado de Valoración, solo una vez por cada criterio, el que Ud. Considere su opinión.

1 = Muy Malo      2 = Malo      3 = Regular      4 = Bueno      5 = Muy Bueno

CRITERIOS	VALORACIÓN				
	1	2	3	4	5
<b>Claridad:</b> Esta formulado con lenguaje apropiado.			X		
<b>Objetividad:</b> Esta expresado en conductas observables.					X
<b>Actualidad:</b> Adecuado al avance de la ciencia y la tecnología.					X
<b>Organización:</b> Existe una organización lógica.				X	
<b>Suficiencia:</b> Comprende los aspectos de cantidad y calidad.					X
<b>Intencionalidad:</b> Adecuado para conocer las opiniones de las encuestadas.					X
<b>Consistencia:</b> Basados en aspectos teóricos científicos de organización.					X
<b>Coherencia:</b> Establece coherencia entre las variables y los indicadores.					X
<b>Metodología:</b> La estrategia responde a los propósitos del estudio.			X		
<b>Pertinencia:</b> El instrumento es adecuado al tipo de investigación.			X		

Muchas Gracias por su Respuesta.

Datos y Firma del Juez Experto:

DNI 15645301  
Dr. Claudio A. 2/24/17



VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO  
**Universidad Nacional**  
**José Faustino Sánchez Carrión**

**VALIDACIÓN CON JUICIO DE EXPERTO: ENCUESTA GENERAL.**

**TEMA:** .....

.....

.....

**OPINIÓN Ó JUICIO DE EXPERTO:**

1. La opinión que Ud. nos brinde es Personal, Sincera y Anónima.
2. Marque con un aspa " X " dentro del cuadrado de Valoración, solo una vez por cada criterio, el que Ud. Considere su opinión.

1 = Muy Malo      2 = Malo      3 = Regular      4 = Bueno      5 = Muy Bueno

CRITERIOS	VALORACIÓN				
	1	2	3	4	5
<b>Claridad:</b> Esta formulado con lenguaje apropiado.					X
<b>Objetividad:</b> Esta expresado en conductas observables.			X		
<b>Actualidad:</b> Adecuado al avance de la ciencia y la tecnología.					X
<b>Organización:</b> Existe una organización lógica.					X
<b>Suficiencia:</b> Comprende los aspectos de cantidad y calidad.					X
<b>Intencionalidad:</b> Adecuado para conocer las opiniones de las encuestadas.				X	
<b>Consistencia:</b> Basados en aspectos teóricos científicos de organización.					X
<b>Coherencia:</b> Establece coherencia entre las variables y los indicadores.					X
<b>Metodología:</b> La estrategia responde a los propósitos del estudio.					X
<b>Pertinencia:</b> El instrumento es adecuado al tipo de investigación.					X

Muchas Gracias por su Respuesta.

  
 Dr. Sergio Lechuga  
 EXPERTO

Datos y Firma del Juez Experto:



VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO  
**Universidad Nacional**  
**José Faustino Sánchez Carrión**

VALIDACIÓN CON JUICIO DE EXPERTO: ENCUESTA GENERAL.

TEMA: .....

.....

.....

OPINIÓN Ó JUICIO DE EXPERTO:

1. La opinión que Ud. nos brinde es Personal, Sincera y Anónima.
2. Marque con un aspa " X " dentro del cuadrado de Valoración, solo una vez por cada criterio, el que Ud. Considere su opinión.

1 = Muy Malo      2 = Malo      3 = Regular      4 = Bueno      5 = Muy Bueno

CRITERIOS	VALORACIÓN				
	1	2	3	4	5
<b>Claridad:</b> Esta formulado con lenguaje apropiado.					X
<b>Objetividad:</b> Esta expresado en conductas observables.					X
<b>Actualidad:</b> Adecuado al avance de la ciencia y la tecnología				X	
<b>Organización:</b> Existe una organización lógica.			X		
<b>Suficiencia:</b> Comprende los aspectos de cantidad y calidad.			X		
<b>Intencionalidad:</b> Adecuado para conocer las opiniones de las encuestadas					X
<b>Consistencia:</b> Basados en aspectos teóricos científicos de organización.					X
<b>Coherencia:</b> Establece coherencia entre las variables y los indicadores					X
<b>Metodología:</b> La estrategia responde a los propósitos del estudio.					X
<b>Pertinencia:</b> El instrumento es adecuado al tipo de investigación.					X

Muchas Gracias por su Respuesta.

CR. Univ. Nal. José Faustino Sánchez Carrión  
 Dra. Jéssica Marina Zúñiga Montoya  
 Datos y Firma del Juez Experto:



VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO  
**Universidad Nacional**  
**José Faustino Sánchez Carrión**

**VALIDACIÓN CON JUICIO DE EXPERTO: ENCUESTA GENERAL.**

**TEMA:** .....

**OPINIÓN Ó JUICIO DE EXPERTO:**

1. La opinión que Ud. nos brinde es Personal, Sincera y Anónima.
2. Marque con un aspa " X " dentro del cuadrado de Valoración, solo una vez por cada criterio, el que Ud. Considere su opinión.

1 = Muy Malo      2 = Malo      3 = Regular      4 = Bueno      5 = Muy Bueno

CRITERIOS	VALORACIÓN				
	1	2	3	4	5
<b>Claridad:</b> Esta formulado con lenguaje apropiado.					X
<b>Objetividad:</b> Esta expresado en conductas observables.			X		
<b>Actualidad:</b> Adecuado al avance de la ciencia y la tecnología					X
<b>Organización:</b> Existe una organización lógica.					X
<b>Suficiencia:</b> Comprende los aspectos de cantidad y calidad.					X
<b>Intencionalidad:</b> Adecuado para conocer las opiniones de las encuestadas.			X		
<b>Consistencia:</b> Basados en aspectos teóricos científicos de organización.					X
<b>Coherencia:</b> Establece coherencia entre las variables y los indicadores.					X
<b>Metodología:</b> La estrategia responde a los propósitos del estudio.				X	
<b>Pertinencia:</b> El instrumento es adecuado al tipo de investigación					X

Muchas Gracias por su Respuesta.

  
 Datos y Firma del Juez Experto:  
 Dra. MIRTHA S. TREJO LÓPEZ.

### ANEXO N° 3

#### TABLA DE CONTENIDOS CURRICULARES

CONTENIDOS CURRICULARES DE TERCER AÑO DEL NIVEL SECUNDARIA PARA EL APRENDIZAJE DE LA QUÍMICA EN LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA EMBLEMÁTICA PEDRO E. PAULET MOSTAJO - HUACHO.

<b>Contenidos curriculares de química inorgánica y orgánica</b>	
<b>Módulo N° 1</b> <b>Elaboración de Manjar blanco.</b>	<b>MATERIA Y ÁTOMO:</b> Propiedades de la materia. Mezclas y Sustancias. Modelos atómicos. Estructura atómica. Unidades químicas. Evaluación.
<b>Módulo N° 2</b> <b>Elaboración de mermelada de manzana.</b>	<b>TABLA PERIÓDICA:</b> Descripción de la tabla periódica. Propiedades Periódicas. Configuración electrónica. Grupos representativos. Evaluación.
<b>Módulo N° 3</b> <b>Elaboración de néctar de mango.</b>	<b>ENLACES QUÍMICOS:</b> Enlace iónico. Enlaces covalentes. Enlace metálico. Fuerzas intermoleculares. Evaluación.
<b>Módulo N° 4</b> <b>Elaboración de yogurt de fresa.</b>	<b>COMPUESTOS INORGÁNICOS Y REACCIONES QUÍMICAS:</b> Formulación química. Clases de compuestos químicos. Función oxido. Función hidróxido. Función ácido. Función hidruro. Función sal inorgánica. Cambios de la materia. Reacciones químicas. Evaluación.
<b>Módulo N° 5</b> <b>Elaboración de mantequilla de maní.</b>	<b>QUÍMICA DEL CARBONO:</b> Propiedades del carbono. Propiedades de los compuestos orgánicos. Funciones químicas orgánicas. Funciones orgánicas. Evaluación.
<b>Módulo N° 6</b> <b>Elaboración de Vino de uva.</b>	<b>COMPUESTOS ORGÁNICOS:</b> Alcoholes. Fenoles y Aldehídos. Cetonas. Ácidos carboxílicos. Esteres y éteres. Evaluación.

## ANEXO N° 4

“Año de la Promoción de la Industria Responsable y del compromiso Climático”



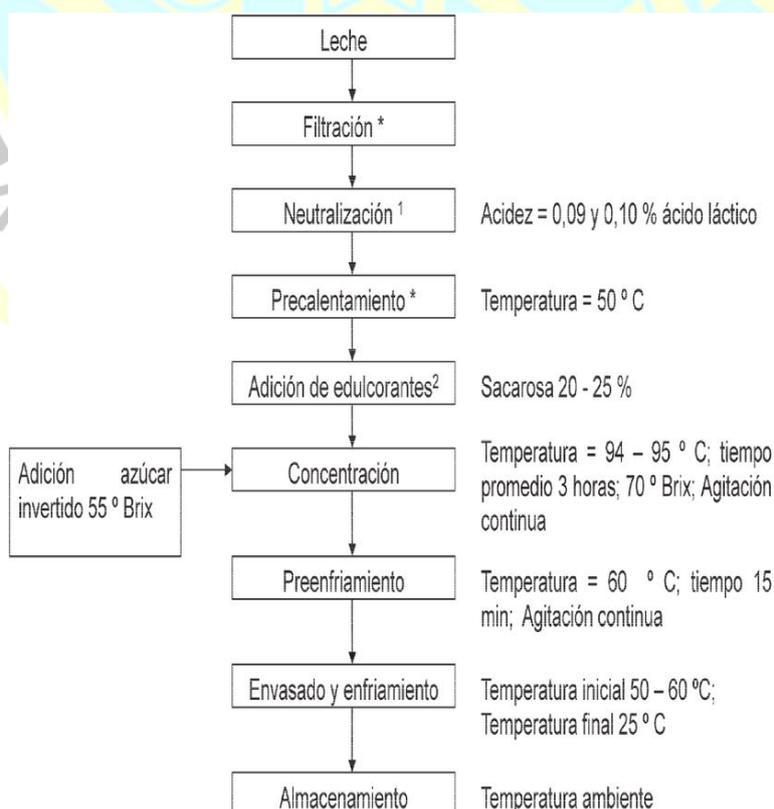
DIRECCIÓN REGIONAL DE EDUCACIÓN LIMA PROVINCIAS  
UNIDAD DE GESTIÓN EDUCATIVA LOCAL N° 09 HUAURA  
INSTITUCIÓN EDUCATIVA EMBLEMÁTICA  
“PEDRO E. PAULET”



### MÓDULO DE APRENDIZAJE N° 01

I. DATOS INFORMATIVOS:			
<b>DOCENTE</b>	Mg. DIANA COTOS ALVA		
<b>ÁREA</b>	CIENCIA, TECNOLOGIA Y AMBIENTE	<b>BIMESTRE</b>	I
<b>GRADO</b>	TERCERO	<b>SECCIÓN</b>	A
<b>DURACIÓN</b>	4 horas	<b>FECHA</b>	Del 26 al 27 de marzo 2014.
<b>TÍTULO</b>	<b>ESTUDIO DE LA MATERIA Y ÁTOMOS EN LA ELABORACIÓN DE MANJAR BLANCO.</b>		
<b>CAMPO TEMÁTICO</b>	MATERIA Y ÁTOMO: Propiedades de la materia. Mezclas y Sustancias. Modelos atómicos. Estructura atómica. Unidades químicas. Evaluación. <b>“Elaboración de manjar blanco”</b>		
II. ANÁLISIS DE LOS CONTENIDOS EN UN FLUJOGRAMA:			

#### FLUJOGRAMA DEL PROCESO DE ELABORACIÓN DEL MANJAR BLANCO



<b>III. APRENDIZAJES ESPERADOS:</b>				
<b>DOMINIO</b>	<b>COMPETENCIA</b>	<b>CAPACIDAD</b>	<b>INDICADORES</b>	
MUNDO FÍSICO TECNOLOGÍA Y AMBIENTE	Indaga a partir del dominio de los métodos científicos, sobre situaciones susceptibles de ser investigados por la ciencia.	Diseña estrategias para hacer una investigación.	. Relacionan a la materia y átomos con el proceso de elaboración de manjar blanco. . Indagan más información haciendo uso de sus conocimientos previos y lo complementan con fuentes de información científica.	
<b>TEMA TRANSVERSAL</b>		Educación para la gestión de riesgos y la conciencia ambiental		
<b>VALORES</b>		<b>RESPONSABILIDAD</b>		
<b>ACTITUD ANTE EL ÁREA</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Planifica sus tareas para lograr los aprendizajes esperados.</li> <li>- Participa activamente durante el proceso de elaboración de manjar blanco.</li> <li>- Demuestra interés por el área.</li> </ul>		
<b>IV. SECUENCIA DIDÁCTICA:</b>				
<b>FASE</b>	<b>PROCESOS PEDAGÓGICOS</b>	<b>ESTRATEGIAS/ ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE</b>	<b>TIEMPO</b>	<b>MEDIOS/ MATERIALES</b>
<b>NICIO</b>	MOTIVACIÓN	La docente inicia la clase hablando sobre materia y átomos con ejemplos vivenciales. Luego muestra los insumos para la elaboración del manjar y pide identificar cada alimento y como está conformado.	5min	Materiales de cocina y laboratorio. Insumos para elaboración del manjar blanco.
	RECUPERACIÓN DE SABERES PREVIOS	Se recoge la lluvia de ideas mediante preguntas como: ¿Qué es materia? ¿Cómo se clasifica la materia? ¿Identificas la materia que tienes a tu alrededor? Menciónalas. Explica cómo están distribuidos los átomos en cada insumo para la	10min	Cuaderno de trabajo.
<b>MOTIVACIÓN Y EVALUACIÓN PERMANENTE</b>				

		elaboración de manjar blanco.		
	CONFLICTO COGNITIVO	¿Por qué debes de aprender a reconocer la materia y átomos?	5min	
DESARROLLO	PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN	La docente propone leer la lectura sobre: la química de los alimentos. Luego responden preguntas planteadas intercambiando opiniones con sus compañeros.	20min	Lectura. Cuaderno de trabajo. Materiales de Cocina y Laboratorio. Insumos para la elaboración del manjar blanco.
	APLICACIÓN DE LO APRENDIDO	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Leen el procedimiento de cómo elaborar manjar blanco.</li> <li>• Elaboran un flujograma sobre el proceso de elaboración del manjar blanco.</li> <li>• En equipo de 6 realizan las indicaciones del proceso de elaboración del manjar blanco.</li> </ul>	120min	
	METACOGNICIÓN	<p>¿Qué aprendiste hoy?</p> <p>¿Qué método utilizaste?</p> <p>¿Te servirá en el futuro de tu vida diaria?</p>	5min	
	EVALUACIÓN	Se entrega una prueba objetiva, para medir su aprendizaje de la química.	10min	
CIERRE	TRANFERENCIA A SITUACIONES NUEVAS	Analizan como realizar la configuración electrónica del calcio.	5min	Prueba objetiva

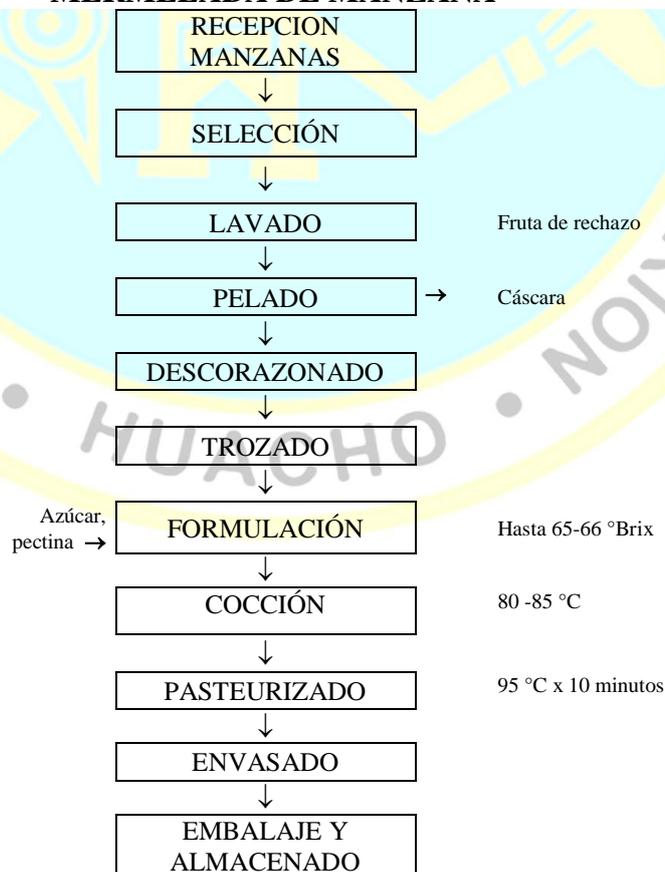
\_\_\_\_\_  
DOCENTE  
Mg. DIANA COTOS ALVA



## MÓDULO DE APRENDIZAJE N° 02

I. DATOS INFORMATIVOS:			
DOCENTE	Mg. DIANA COTOS ALVA		
ÁREA	CIENCIA, TECNOLOGIA Y AMBIENTE	BIMESTRE	II
GRADO	TERCERO	SECCIÓN	A
DURACIÓN	4 horas	FECHA	Del 16 al 17 de abril 2014.
TÍTULO	<b>ESTUDIO DE LA TABLA PERIODICA EN LA ELABORACIÓN DE LA MERMELADA DE MANZANA.</b>		
CAMPO TEMÁTICO	TABLA PERIÓDICA: Descripción de la tabla periódica. Propiedades Periódicas. Configuración electrónica. Grupos representativos. Evaluación. <b>"Elaboración de mermelada de manzana"</b>		
II. ANÁLISIS DE LOS CONTENIDOS EN UN FLUJOGRAMA:			

### FLUJOGRAMA DEL PROCESO DE ELABORACIÓN DE LA MERMELADA DE MANZANA



III. CUENCIA DIDÁCTICA:				
FASES	PROCESOS PEDAGÓGICOS	ESTRATEGIAS/ ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	TIEMPO	MEDIOS Y MATERIALES
INICIO	MOTIVACIÓN	Se inicia explicando la descripción de la tabla periódica y cómo encontramos los elementos químicos en los alimentos que consumimos.	5min	Materiales de cocina y laboratorio
	RECUPERACIÓN DE SABERES PREVIOS	Se recoge sus ideas mediante preguntas como: ¿Qué estudia la tabla periódica? ¿Cómo se distribuye la tabla periódica? ¿Crees que en los alimentos que consumes están presentes los elementos químicos?	10min	Insumos para la elaboración de la mermelada de manzana. Cuaderno de trabajo
	CONFLICTO COGNITIVO	¿En qué te puede servir el saber reconocer los elementos químicos de la tabla periódica?	5min	
DESARROLLO	PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN	Se interpreta una lectura sobre el estudio de la tabla periódica. Luego se plantean preguntas intercambiando opiniones con sus compañeros.	20min	Lectura. Cuaderno de trabajo.
	APLICACIÓN DE LO APRENDIDO	<ul style="list-style-type: none"> <li>Analizan el procedimiento de cómo elaborar manjar blanco.</li> <li>Elaboran un flujograma sobre el proceso de elaboración de la mermelada de manzana.</li> <li>En equipo de 6 siguen las indicaciones del maestro para el proceso de elaboración de la mermelada de manzana.</li> </ul>	120min	Materiales de Cocina y Laboratorio. Insumos para la elaboración de la mermelada de manzana.
	METACOGNICIÓN	¿Qué aprendiste hoy? ¿Qué método utilizaste? ¿Te servirá en el futuro de tu vida diaria?	5min	

MOTIVACIÓN Y EVALUACIÓN PERMANENTE

<b>CIERRE</b>	<b>EVALUACIÓN</b>	Se entrega una prueba objetiva, para medir sus conocimientos y aprendizajes de la química.	10min	Prueba objetiva
	<b>TRANSFERENCIA A SITUACIONES NUEVAS</b>	Analizan como determinar el contenido ácido de una manzana.	5min	

#### IV. APRENDIZAJES ESPERADOS:

<b>DOMINIO</b>	<b>COMPETENCIA</b>	<b>CAPACIDAD</b>	<b>INDICADORES</b>
<b>MUNDO FÍSICO TECNOLOGÍA Y AMBIENTE</b>	Indaga a partir del dominio de los métodos científicos, sobre situaciones susceptibles de ser investigados por la ciencia.	Reconoce situaciones susceptibles de ser investigadas, las problematiza y formula preguntas e hipótesis.	<p>. Describen las propiedades de los elementos químicos de la tabla periódica y lo relacionan con la elaboración de la mermelada de manzana.</p> <p>. Hacen uso de sus conocimientos previos y lo fortalecen con el desarrollo del módulo.</p> <p>. Demuestran sus habilidades y capacidades durante el desarrollo del módulo.</p>
<b>TEMA TRANSVERSAL</b>		Educación para la gestión de riesgos y la conciencia ambiental	
<b>VALORES</b>		<b>RESPONSABILIDAD</b>	
<b>ACTITUD ANTE EL ÁREA</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Planifica sus tareas para lograr los aprendizajes esperados.</li> <li>- Participa activamente durante el proceso de elaboración de la mermelada de manzana.</li> <li>- Demuestra interés por el área.</li> <li>- Realizan un trabajo colaborativo de equipo.</li> </ul>	

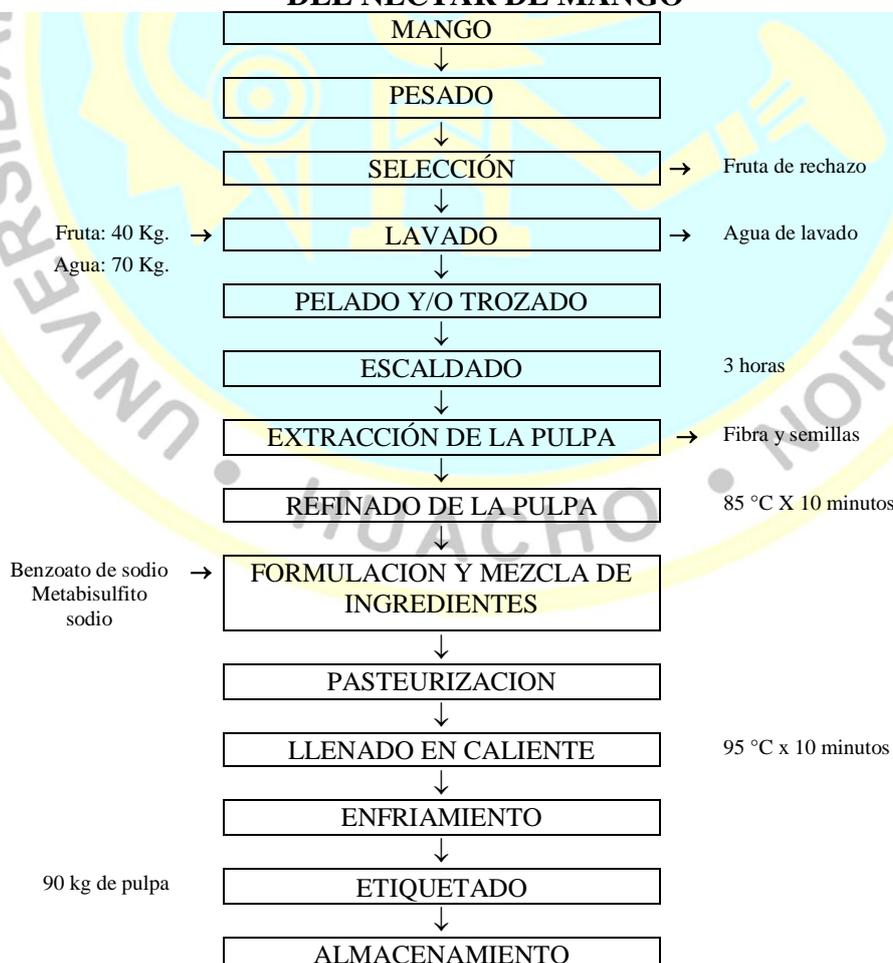
\_\_\_\_\_  
DOCENTE  
Mg. DIANA COTOS ALVA



## MÓDULO DE APRENDIZAJE N° 03

<b>I. DATOS INFORMATIVOS:</b>			
<b>DOCENTE</b>	Mg. DIANA COTOS ALVA		
<b>ÁREA</b>	CIENCIA, TECNOLOGÍA Y AMBIENTE	<b>BIMESTRE</b>	II
<b>GRADO</b>	TERCERO	<b>SECCIÓN</b>	A
<b>DURACIÓN</b>	4 horas	<b>FECHA</b>	Del 15 al 16 de mayo 2014.
<b>TÍTULO</b>	<b>ESTUDIO DE LOS ENLACES QUÍMICOS EN LA ELABORACIÓN DE NÉCTAR DE MANGO.</b>		
<b>CAMPO TEMÁTICO</b>	ENLACES QUÍMICOS: Enlace iónico. Enlaces covalentes. Enlace metálico. Fuerzas intermoleculares. Evaluación. “Elaboración de néctar de mango”		
<b>II. ANÁLISIS DE LOS CONTENIDOS EN UN FLUJOGRAMA:</b>			

### FLUJOGRAMA DEL PROCESO DE ELABORACIÓN DEL NÉCTAR DE MANGO



III. APRENDIZAJES ESPERADOS:				
DOMINIO	COMPETENCIA	CAPACIDAD	INDICADORES	
MUNDO FÍSICO TECNOLOGÍA Y AMBIENTE	Indaga a partir del dominio de los métodos científicos, sobre situaciones susceptibles de ser investigados por la ciencia.	Procesa información fiable y relevante de distintas fuentes y mediante distintos procedimientos.	.Participan activamente durante el desarrollo del módulo sobre los enlaces químicos y su relación con la elaboración de néctar de mango. .Indagan acerca de las fuerzas intermoleculares que se producen durante el proceso de elaboración del néctar de mango.	
TEMA TRANSVERSAL		Educación para la gestión de riesgos y la conciencia ambiental		
VALORES		RESPONSABILIDAD		
ACTITUD ANTE EL ÁREA		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Planifica sus tareas para lograr los aprendizajes esperados.</li> <li>- Participa activamente durante el proceso de elaboración de néctar de mango.</li> <li>- Demuestra responsabilidad e interés por el área.</li> </ul>		
IV. SECUENCIA DIDÁCTICA:				
FASES	PROCESOS PEDAGÓGICOS	ESTRATEGIAS/ ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	TIEMPO	MEDIOS Y MATERIALES
INICIO	MOTIVACIÓN	La docente inicia la clase con un video sobre los enlaces químicos y su relación con la elaboración de néctar de mango.	5min	Materiales de cocina y laboratorio
	RECUPERACIÓN DE SABERES PREVIOS	Se recoge sus ideas mediante preguntas como: ¿Qué son enlaces? ¿Cómo identificas los enlaces la fruta de mango? ¿Explica cómo se forman las fuerzas intermoleculares?	10min	Insumos para la elaboración de néctar de mango.
	CONFLICTO COGNITIVO	¿Por qué debes de aprender a reconocer los tipos de enlaces?	5min	Cuaderno de trabajo.
DESARROLLO	PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN	La docente propone leer una lectura sobre: como se forman los enlaces	20min	Lectura.
MOTIVACIÓN Y EVALUACIÓN PERMANENTE				

		químicos en los alimentos. Luego responden preguntas planteadas intercambiando opiniones con sus compañeros.		Cuaderno de trabajo.
	APLICACIÓN DE LO APRENDIDO	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Leen el procedimiento de cómo elaborar el néctar de mango.</li> <li>• Elaboran un flujograma sobre el proceso de elaboración del néctar de mango.</li> <li>• En equipo de 6 realizan las indicaciones del proceso de elaboración del néctar de mango.</li> </ul>	120min	Materiales de Cocina.  Materiales de Laboratorio.  Insumos para la elaboración del néctar de mango.
	METACOGNICIÓN	¿Qué aprendiste hoy? ¿Qué método utilizaste? ¿Te servirá en el futuro de tu vida diaria?	5min	
CIERRE	EVALUACIÓN	Se entrega una prueba objetiva, para medir su aprendizaje de la química.	10min	Prueba objetiva
	TRANSFERENCIA A SITUACIONES NUEVAS	Analizan como realizar la configuración electrónica del calcio.	5min	

\_\_\_\_\_  
 DOCENTE  
 Mg. DIANA COTOS ALVA

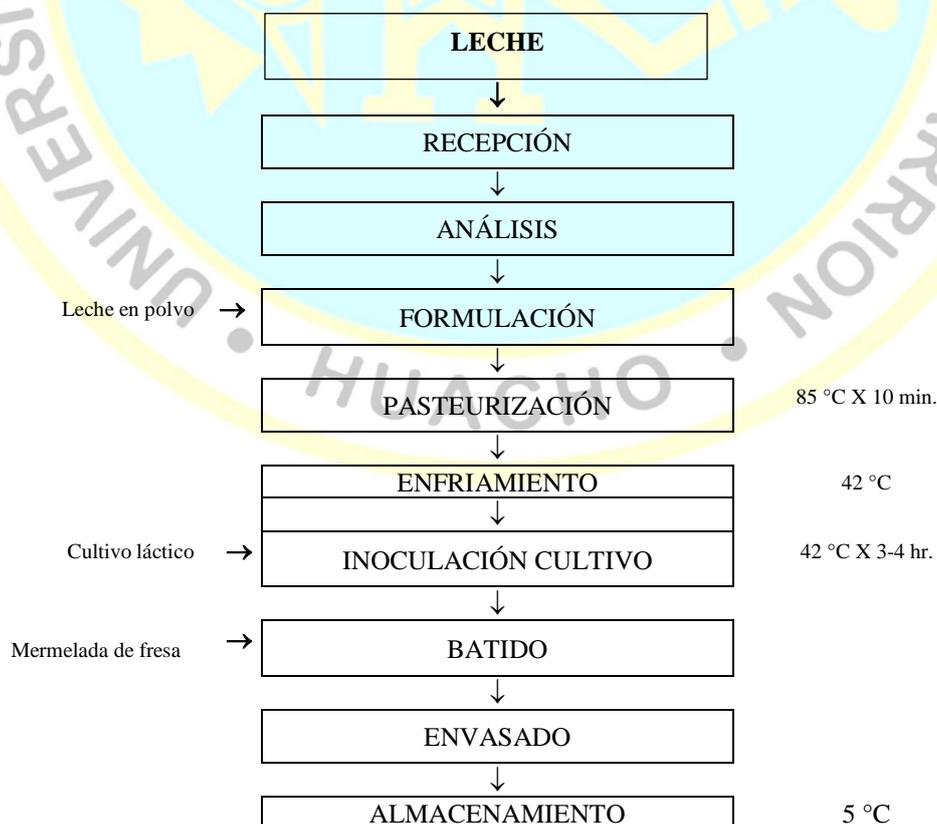


## MÓDULO DE APRENDIZAJE N° 04

### I. DATOS INFORMATIVOS:

<b>DOCENTE</b>	Mg. DIANA COTOS ALVA		
<b>ÁREA</b>	CIENCIA, TECNOLOGIA Y AMBIENTE	<b>BIMESTRE</b>	III
<b>GRADO</b>	TERCERO	<b>SECCIÓN</b>	A
<b>DURACIÓN</b>	4 horas	<b>FECHA</b>	Del 17 al 18 DE JULIO 2014.
<b>TÍTULO</b>	<b>ESTUDIO DE LOS COMPUESTOS INORGÁNICOS Y REACCIONES QUÍMICAS EN LA ELABORACIÓN DEL YOGURT.</b>		
<b>CAMPO TEMÁTICO</b>	COMPUESTOS INORGÁNICOS Y REACCIONES QUÍMICAS: Formulación química. Clases de compuestos químicos. Función oxido. Función hidróxido. Función ácido. Función hidruro. Función sal inorgánica. Cambios de la materia. Reacciones químicas. Evaluación. <b>“Elaboración del yogurt”</b>		
<b>II. ANÁLISIS DE LOS CONTENIDOS EN UN FLUJOGRAMA:</b>			

### FLUJOGRAMA DEL PROCESO DE ELABORACIÓN DEL YOGURT



<b>III. APRENDIZAJES ESPERADOS:</b>					
<b>DOMINIO</b>	<b>COMPETENCIA</b>	<b>CAPACIDAD</b>	<b>INDICADORES</b>		
MUNDO FÍSICO TECNOLOGÍA Y AMBIENTE	Indaga a partir del dominio de los métodos científicos, sobre situaciones susceptibles de ser investigados por la ciencia.	Explica fenómenos de la realidad utilizando conceptos, leyes, principios, teorías, modelos Científicos.	.Formula conclusiones fundamentadas y las argumenta sobre la base de evidencias y las comunica. .Plantea preguntas sobre cómo se producen las reacciones químicas en la elaboración del yogurt.		
<b>TEMA TRANSVERSAL</b>		Educación para la gestión de riesgos y la conciencia ambiental			
<b>VALORES</b>		<b>RESPONSABILIDAD</b>			
<b>ACTITUD ANTE EL ÁREA</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Planifica sus tareas para lograr los aprendizajes esperados.</li> <li>- Participa activamente durante el proceso de elaboración del yogurt.</li> <li>- Demuestra interés por el área.</li> </ul>			
<b>IV. SECUENCIA DIDÁCTICA:</b>					
<b>FASES</b>	<b>PROCESOS PEDAGÓGICOS</b>	<b>ESTRATEGIAS/ ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE</b>	<b>TIEMPO</b>	<b>MEDIOS Y MATERIALES</b>	<b>MOTIVACIÓN Y EVALUACIÓN PERMANENTE</b>
<b>INICIO</b>	MOTIVACIÓN	La docente inicia la clase mostrándoles un video de cómo elaborar yogurt de fresa y las reacciones químicas que ocurren durante su proceso en la elaboración.	5min	Materiales de cocina y laboratorio	
	RECUPERACIÓN DE SABERES PREVIOS	Se recoge sus ideas mediante preguntas como: ¿Qué insumos se necesita para la elaboración de yogurt? ¿Por qué se utiliza bacterias para su elaboración? ¿Qué tiempo se tarda en la preparación de yogurt? ¿Qué medidas de seguridad se debe de tener para su elaboración?	10min	Insumos para la elaboración de yogurt de fresa.  Cuaderno de trabajo	
	CONFLICTO COGNITIVO	¿Por qué es necesario tomar la temperatura?	5min		

<b>DESARROLLO</b>	<b>PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN</b>	La docente propone leer una lectura sobre: los beneficios de las bacterias en los alimentos. Luego responden las preguntas que plantea la docente y comparten sus opiniones entre sus compañeros.	20min	Lectura Cuaderno de trabajo.
	<b>APLICACIÓN DE LO APRENDIDO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interpretan el flujograma del procedimiento para la elaboración de yogurt.</li> <li>• En equipo de 6 realizan las indicaciones del proceso de elaboración de yogurt.</li> </ul>	120min	Materiales de Cocina y Laboratorio.  Insumos para la elaboración de yogurt.
	<b>METACOGNICIÓN</b>	¿Qué aprendiste hoy? ¿Qué método utilizaste? ¿Te servirá en el futuro de tu vida diaria?	5min	
<b>CIERRE</b>	<b>EVALUACIÓN</b>	Se entrega una prueba objetiva, para medir su aprendizaje de la química.	10min	Prueba objetiva
	<b>TRANSFERENCIA A SITUACIONES NUEVAS</b>	Analizan que beneficios tiene el yogurt Probiótico para la salud.	5min	

\_\_\_\_\_  
 DOCENTE  
 Mg. DIANA COTOS ALVA



## MÓDULO DE APRENDIZAJE N° 05

### I. DATOS INFORMATIVOS:

<b>DOCENTE</b>	Mg. DIANA COTOS ALVA		
<b>ÁREA</b>	CIENCIA, TECNOLOGIA Y AMBIENTE	<b>BIMESTRE</b>	III
<b>GRADO</b>	TERCERO	<b>SECCIÓN</b>	A
<b>DURACIÓN</b>	4 horas	<b>FECHA</b>	Del 11 al 12 de septiembre 2014.
<b>TÍTULO</b>	<b>ESTUDIO DE LA QUÍMICA DEL CARBONO Y SU RELACIÓN CON LA ELABORACIÓN DE LA MANTEQUILLA DE MANÍ.</b>		
<b>CAMPO TEMÁTICO</b>	QUÍMICA DEL CARBONO: Propiedades del carbono. Propiedades de los compuestos orgánicos. Funciones químicas orgánicas. Funciones orgánicas. Evaluación. <b>“Elaboración de la mantequilla de maní”</b>		

### II. ANÁLISIS DE LOS CONTENIDOS EN UN FLUJOGRAMA:

#### FLUJOGRAMA DEL PROCESO DE ELABORACIÓN DE MANTEQUILLA DE MANÍ



<b>III. APRENDIZAJES ESPERADOS:</b>				
<b>DOMINIO</b>	<b>COMPETENCIA</b>	<b>CAPACIDAD</b>	<b>INDICADORES</b>	
MUNDO FÍSICO TECNOLOGÍA Y AMBIENTE	Indaga a partir del dominio de los métodos científicos, sobre situaciones susceptibles de ser investigados por la ciencia.	Explica fenómenos de la realidad utilizando conceptos, leyes, principios, teorías, modelos Científicos.	<p>. Explican las reacciones químicas que ocurren durante el proceso de elaboración de la mantequilla de maní.</p> <p>. Explica las propiedades de los compuestos orgánicos y cómo se representa las funciones químicas en la elaboración de la mantequilla de maní.</p>	
<b>TEMA TRANSVERSAL</b>		Educación para la gestión de riesgos y la conciencia ambiental		
<b>VALORES</b>		<b>RESPONSABILIDAD</b>		
<b>ACTITUD ANTE EL ÁREA</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Planifica sus tareas para lograr los aprendizajes esperados.</li> <li>- Participa activamente durante el proceso de elaboración de mantequilla de maní.</li> <li>- Demuestra interés por el área.</li> </ul>		
<b>IV. SECUENCIA DIDÁCTICA:</b>				
<b>FASES</b>	<b>PROCESOS PEDAGÓGICOS</b>	<b>ESTRATEGIAS/ ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE</b>	<b>TIEMPO</b>	<b>MEDIOS Y MATERIALES</b>
<b>INICIO</b>	MOTIVACIÓN	La docente inicia haciendo degustar tipos de mantequilla industrializada y puedan diferenciar los sabores.	5min	Materiales de cocina y laboratorio.
	RECUPERACIÓN DE SABERES PREVIOS	<p>Se recoge sus ideas mediante preguntas como:</p> <p>¿Qué tipo de mantequilla consumes?</p> <p>¿Cómo harías para elaborar mantequilla saludable?</p> <p>¿Identificas los sabores de la mantequilla? Menciónalas.</p> <p>¿Explica que compuestos orgánicos contiene la mantequilla de maní?</p>	10min	<p>Insumos para la elaboración de la mantequilla de maní.</p> <p>Cuaderno de trabajo.</p>
<b>MOTIVACIÓN Y EVALUACIÓN PERMANENTE</b>				

	CONFLICTO COGNITIVO	¿Por qué debes de aprender a reconocer los sabores de las mantequillas?	5min	
DESARROLLO	PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN	La docente propone leer una lectura sobre: las propiedades de los compuestos orgánicos y como los encontramos en los alimentos que consumimos.	20min	Lectura.
	APLICACIÓN DE LO APRENDIDO	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Leen el procedimiento de cómo elaborar mantequilla de maní.</li> <li>• Elaboran un flujograma sobre del proceso de elaboración de mantequilla de maní.</li> <li>• En equipo de 6 realizan el proceso de elaboración de mantequilla de maní.</li> </ul>	120min	Cuaderno de trabajo. Materiales de cocina y Laboratorio. Insumos para la elaboración de la mantequilla de maní.
	METACOGNICIÓN	¿Qué aprendiste hoy? ¿Qué método utilizaste? ¿Te servirá en el futuro de tu vida diaria?	10min	
CIERRE	EVALUACIÓN	Se entrega una prueba objetiva, para medir su aprendizaje de la química.	20min	Prueba objetiva
	TRANFERENCIA A SITUACIONES NUEVAS	Analizan como realizar proyectos productivos en la comunidad.	10min	

\_\_\_\_\_  
 DOCENTE  
 Mg. DIANA COTOS ALVA



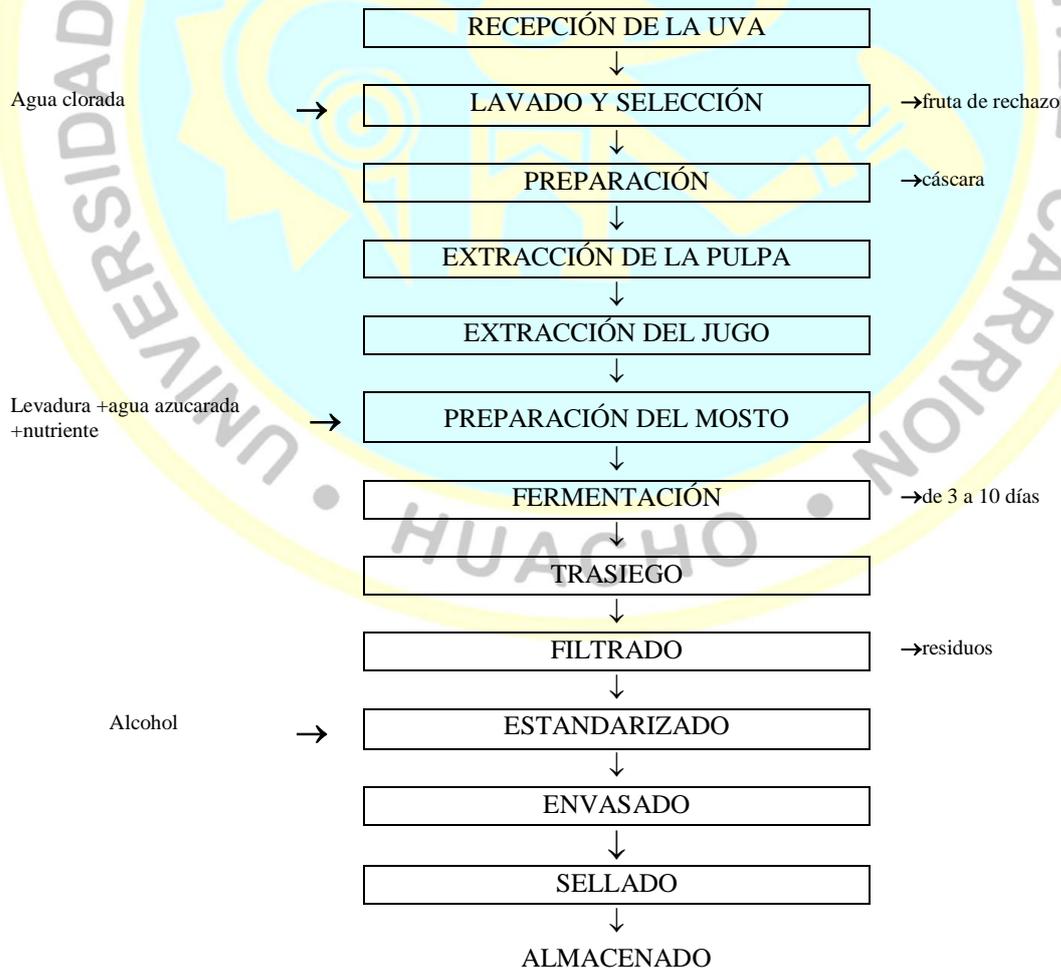
## MÓDULO DE APRENDIZAJE N° 06

### I. DATOS INFORMATIVOS:

<b>DOCENTE</b>	Mg. DIANA COTOS ALVA		
<b>ÁREA</b>	CIENCIA, TECNOLOGIA Y AMBIENTE	<b>BIMESTRE</b>	IV
<b>GRADO</b>	TERCERO	<b>SECCIÓN</b>	A
<b>DURACIÓN</b>	4 horas	<b>FECHA</b>	Del 27 al 28 de noviembre 2014.
<b>TÍTULO</b>	<b>ESTUDIO DE LOS ALCOHOLES Y SU RELACIÓN CON LA ELABORACIÓN DE VINO DE UVA.</b>		
<b>CAMPO TEMÁTICO</b>	COMPUESTOS ORGÁNICOS: Alcoholes. Fenoles y Aldehídos. Cetonas. Ácidos carboxílicos. Esteres y éteres. Evaluación. "Elaboración de vino de uva"		

### II. ANÁLISIS DE LOS CONTENIDOS EN UN FLUJOGRAMA:

#### FLUJOGRAMA DEL PROCESO DE ELABORACIÓN DEL VINO DE UVA



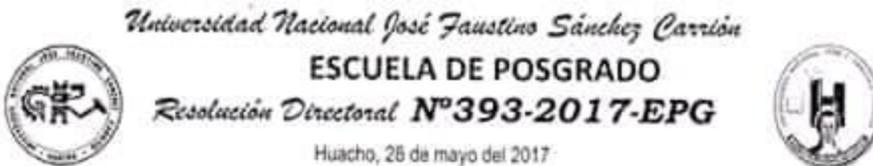
<b>III. APRENDIZAJES ESPERADOS:</b>				
<b>DOMINIO</b>	<b>COMPETENCIA</b>	<b>CAPACIDAD</b>	<b>INDICADORES</b>	
MUNDO FÍSICO TECNOLOGÍA Y AMBIENTE	Indaga a partir del dominio de los métodos científicos, sobre situaciones susceptibles de ser investigados por la ciencia.	Explica fenómenos de la realidad utilizando conceptos, leyes, principios, teorías, modelos Científicos.	<p>. Explican cómo se forman los alcoholes, fenoles relacionándolo con la elaboración del vino de uva.</p> <p>. Indaga más información y lo relaciona con sus conocimientos previos.</p>	
<b>TEMA TRANSVERSAL</b>		Educación para la gestión de riesgos y la conciencia ambiental		
<b>VALORES</b>		<b>RESPONSABILIDAD</b>		
<b>ACTITUD ANTE EL ÁREA</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Planifica sus tareas para lograr los aprendizajes esperados.</li> <li>- Participa activamente durante el proceso de elaboración del vino de uva.</li> <li>- Demuestra interés por el área.</li> </ul>		
<b>IV. SECUENCIA DIDÁCTICA:</b>				
<b>FASES</b>	<b>PROCESOS PEDAGÓGICOS</b>	<b>ESTRATEGIAS/ ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE</b>	<b>TIEMPO</b>	<b>MEDIOS Y MATERIALES</b>
<b>INICIO</b>	MOTIVACIÓN	La docente inicia recogiendo los saberes previos, acerca de los alcoholes que conocen y de cómo influye en el conducta de las personas.	5min	Materiales de cocina y laboratorio.
	RECUPERACIÓN DE SABERES PREVIOS	Se recoge sus ideas mediante preguntas como: ¿Qué son alcoholes? ¿Cómo lo reconocen? ¿Sabes cómo representarlo utilizando formulas?	10min	Insumos para la elaboración del vino de uva.  Cuaderno de trabajo.
	CONFLICTO COGNITIVO	¿Cómo reconocerías el tipo de alcohol?	5min	
<b>DESARROLLO</b>	PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN	La docente propone leer una lectura sobre: tratamiento de alcoholes en los alimentos. Luego responden preguntas planteadas intercambiando	20min	Lectura.  Cuaderno de trabajo.
<b>MOTIVACIÓN Y EVALUACIÓN PERMANENTE</b>				

		opiniones con sus compañeros.			
	APLICACIÓN DE LO APRENDIDO	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Leen el procedimiento de cómo elaborar el vino de uva.</li> <li>• Elaboran un flujograma sobre el proceso de elaboración de vino de uva.</li> <li>• En equipo de 6 realizan las indicaciones del proceso de elaboración del vino de uva.</li> </ul>	120min		<p>Materiales de Cocina y laboratorio.</p> <p>Insumos para la elaboración de vino de uva.</p>
	METACOGNICIÓN	<p>¿Qué aprendiste hoy?</p> <p>¿Qué método utilizaste?</p> <p>¿Te servirá en el futuro de tu vida diaria?</p>	10min		
CIERRE	EVALUACIÓN	Se entrega una prueba objetiva, para medir su aprendizaje de la química.	20min		Prueba objetiva
	TRANSFERENCIA A SITUACIONES NUEVAS	Analizan como realizar la configuración electrónica del calcio.	10min		

DOCENTE  
Mg. DIANA COTOS ALVA

## ANEXO N° 9.

### RESOLUCIÓN DIRECTORAL DE LA TESIS.



Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión

ESCUELA DE POSGRADO

Resolución Directoral N°393-2017-EPG

Huacho, 26 de mayo del 2017.

Visto el Expediente N°035292, de fecha 26 de abril del 2017, presentado por Doña DIANA VIOLETA COTOS ALVA, solicitando DESIGNACIÓN de presidente de Jurado de la tesis Titulada: MÓDULO DIDÁCTICO DEL PROCESAMIENTO TECNOLÓGICO DE ALIMENTOS Y EL APRENDIZAJE DE LA QUÍMICA EN ESTUDIANTES DEL TERCER AÑO DEL NIVEL SECUNDARIA DE ÁREA CIENCIA TECNOLOGÍA Y AMBIENTE EN LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA EMBLEMÁTICA "PEDRO E. PAULET MOSTAJO"- UGEL N°09-HUACHO-2014; para optar Grado Académico de Doctor en CIENCIAS DE LA EDUCACION, y;

#### CONSIDERANDO:

Que, con Resolución N°0958-2016-CU-UNJFSC de fecha 30 de diciembre del 2016 se aprueba el Reglamento para Obtener el Grado Académico de Maestro y Doctor de la Escuela de Posgrado;

Que, con Resolución Directoral N°202-2015-EPG, de fecha 23 de enero del 2015, se APRUEBA el Proyecto de Tesis

El Presidente es responsable de emitir el informe final, según tipo de investigación y sistema estandarizado de presentación para manuscritos científicos.

Que, según Resolución de Directorio N°010-2016-EPG, de fecha 07 de Mayo del 2016, se aprueba el REGLAMENTO DE PROPIEDAD INTELECTUAL.

Que, el Secretario Administrativo ha verificado la procedencia de lo solicitado y estando a lo dispuesto en el artículo 4° y 13° del Reglamento de Propiedad Intelectual de la Escuela de Posgrado de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión,

En uso de las atribuciones conferidas por la Ley Universitaria N° 30220 y el Estatuto de la Universidad.

#### SE RESUELVE:

Artículo 1°.- DESIGNAR a la Dra. LIDIA ALANYA SACZA, como PRESIDENTA DE JURADO DE TESIS quien será encargado de la Revisión, Aprobación del Informe y Sustentación de la Tesis titulada: MÓDULO DIDÁCTICO DEL PROCESAMIENTO TECNOLÓGICO DE ALIMENTOS Y EL APRENDIZAJE DE LA QUÍMICA EN ESTUDIANTES DEL TERCER AÑO DEL NIVEL SECUNDARIA DE ÁREA CIENCIA TECNOLOGÍA Y AMBIENTE EN LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA EMBLEMÁTICA "PEDRO E. PAULET MOSTAJO"- UGEL N°09-HUACHO-2014; presentado por Doña DIANA VIOLETA COTOS ALVA, para Optar el Grado Académico de Doctor en CIENCIAS DE LA EDUCACION, quedando conformada de la siguiente manera:

Dra. LIDIA ALANYA SACZA	-	PRESIDENTA
Dr. MIGUEL ROJAS CABRERA	-	SECRETARIO
Dr. ABRAHAM GARCÍA CHAPOÑAN	-	VOCAL
Dr. EDGAR ALFREDO LOPEZ JIMENEZ	-	ASESOR

Artículo 2°.- Remitir un ejemplar del Informe de Tesis al Presidente del Jurado Evaluador de Tesis, comunicándole que tienen un plazo no mayor de 30 días calendario para presentar su informe a la Escuela de Posgrado.

Artículo 3°.- Poner en conocimiento a la interesado e instancias pertinentes el contenido de la presente Resolución para su conocimiento y demás fines.

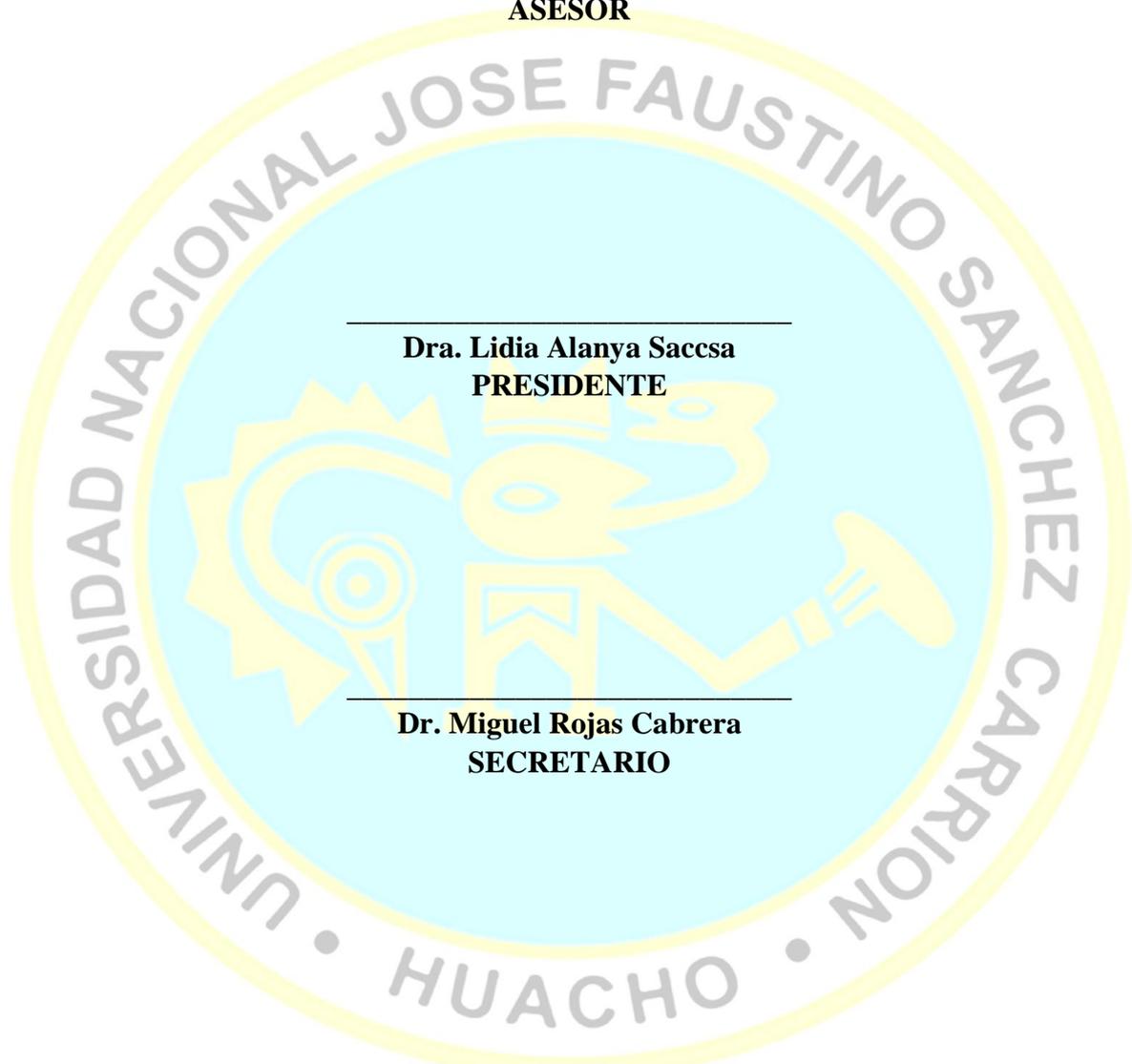
Regístrese, comuníquese y archívese.

M(a) Ernesto Andrés Maguinas Armas  
SECRETARIO ADMINISTRATIVO

Dra. Lidia Alanya Sacza  
PRESIDENTA

---

**Dr. Edgar Alfredo Lopez Jimenez**  
**ASESOR**



---

**Dra. Lidia Alanya Sacca**  
**PRESIDENTE**

---

**Dr. Miguel Rojas Cabrera**  
**SECRETARIO**

---

**Dr. Sergio La Cruz Orbe**  
**VOCAL**