

# UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN

**Enrique Guzmán y Valle**

*“Alma Máter del Magisterio Nacional”*

## ESCUELA DE POSGRADO



**Tesis**

**Desarrollo de la Creatividad Científica con Enfoque Globalizador a Través de Estrategias de Pensamiento Creativo en Estudiantes de Industrias Alimentarias y Nutrición de la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle - 2016**

**Presentada por**

Guillermina Norberta HINOJO JACINTO

**Asesor**

Aurelio GONZÁLES FLORES

Para optar al Grado Académico de  
Doctor en Ciencias de la Educación

Lima – Perú

2021

**Desarrollo de la Creatividad Científica con Enfoque Globalizador a Través de  
Estrategias de Pensamiento Creativo en Estudiantes de Industrias Alimentarias y  
Nutrición de la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle - 2016**

A Dios, porque guía mi camino.

A mi madre, Elena, por su inmenso amor,  
esencia de quien soy; y a mi padre, Alejandro, que siempre  
iluminó mi camino y vivirá por siempre en mi memoria.

## **Reconocimientos**

A los profesores Dra. Zaida Olinda Pumacayo Sánchez, Dr. Isidro Martín Osorio de la Cruz, Dra. Josefina García Cruz, Dr. Alfonso Cornejo Zúñiga, Dr. Guillermo Morales Pastor y Mg. Jorge Medina Gutiérrez, por su apoyo en el área pedagógica, de especialidad, metodología de la investigación y estadística, según el programa al cual corresponden.

Al Dr. Aurelio González Flórez, por su asesoramiento en la elaboración de la presente investigación y a los estudiantes de la especialidad de Industrias Alimentarias y Nutrición de la promoción 2016, sección G-2, quienes contribuyeron directamente para hacer realidad esta grata experiencia.

A la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle, institución que hace posible desarrollarme profesionalmente, y me brinda las oportunidades de capacitación en el extranjero.

A la embajada de Israel, que me otorgó la beca de estudios en el curso La Educación para la Ciencia y la Tecnología e ICT en la Educación en el Centro Internacional de Capacitación A. OFRI JERUSALÉN, en el año 2011, el cual amplió mi visión sobre habilidades creativas.

A OFDA USAID, por la beca de estudios otorgada en el curso de Educación Superior sobre Gestión Integral de Riesgos y Desastres, mediante Pasantía en la Universidad Nacional de Colombia, sede Manizales, el año 2009. Recibí la especialización para afrontar situaciones de riesgos naturales y antrópicos contextuales desde enfoques globalizados.

## Tabla de Contenidos

Título .....	ii
Dedicatoria .....	iii
Reconocimientos .....	iv
Tabla de Contenidos .....	v
Lista de Tablas.....	x
Lista de Figuras .....	xii
Resumen .....	xiii
Abstract.....	xiv
Introducción.....	xv
<b>Capítulo I. Planteamiento del Problema .....</b>	<b>1</b>
1.1. Determinación del Problema .....	1
1.2. Formulación del Problema .....	4
1.2.1. Problema general.....	4
1.2.2. Problemas específicos. ....	4
1.3. Objetivos.....	5
1.3.1. Objetivo general. ....	5
1.3.2. Objetivos específicos.....	5
1.4. Importancia y Alcances de la Investigación.....	5
1.5. Limitaciones de la Investigación .....	7
1.5.1. Limitación teórica. ....	7
1.5.2. Limitación temporal.....	8
1.5.3. Limitación geográfica.....	8
1.5.4. Limitación metodológica. ....	8

<b>Capítulo II. Marco Teórico</b> .....	9
2.1. Antecedentes del Estudio .....	9
2.1.1. Antecedentes internacionales. ....	9
2.1.2. Antecedentes nacionales. ....	11
2.2. Bases Teóricas .....	15
2.2.1. Creatividad.....	15
2.2.1.1. Definición.....	15
2.2.1.2. Estudio científico de la creatividad.....	16
2.2.2. Pensamiento creativo.....	21
2.2.2.1. Definición.....	21
2.2.2.2. Fundamento biológico de la creatividad. ....	22
2.2.2.3. Bases epistemológicas y metodológicas. ....	23
2.2.2.4. Bases psicológicas.....	24
2.2.2.5. Bases sociológicas.....	24
2.2.3. Concepción de enfoque globalizador. ....	24
2.2.3.1. Definición.....	24
2.2.3.2. Organización de los contenidos de aprendizaje desde un enfoque globalizador. .....	25
2.2.3.3. Creatividad científica.....	26
2.2.3.4. Aptitudes y actitudes personales. ....	29
2.2.3.5. Proceso creativo. ....	31
2.2.3.6. Producto creativo.....	32
2.2.3.7. Contexto. ....	33
2.3 Definición de Términos Básicos.....	33

<b>Capítulo III. Hipótesis y Variables</b> .....	36
3.1. Hipótesis .....	36
3.1.1. Hipótesis general.....	36
3.1.2. Hipótesis específicas.....	36
3.2. Variables.....	36
3.2.1. Variable independiente: Estrategias para el pensamiento creativo. ....	36
3.2.2. Variable dependiente: Creatividad científica con enfoque globalizador. ....	37
3.2.3. Variable interviniente: Heterogeneidad de aprendizajes previos. ....	37
3.3. Operacionalización de las Variables.....	38
<b>Capítulo IV. Metodología</b> .....	41
4.1. Enfoque de Investigación .....	41
4.2. Tipo de Investigación .....	41
4.3. Diseño de Investigación .....	41
4.4. Método.....	42
4.5. Población y Muestra .....	42
4.5.1. Población.....	42
4.5.2. Muestra.....	43
4.6. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Información .....	43
4.6.1. Técnicas.....	43
4.6.1.1. Análisis documental.....	43
4.6.1.2. Evaluación cognitiva.....	44
4.6.2. Instrumentos. ....	44
4.7. Tratamiento Estadístico .....	50
<b>Capítulo V. Resultados</b> .....	51
5.1. Validez y Confiabilidad de los Instrumentos .....	51

5.1.1. Validez de los instrumentos.....	51
5.1.2. Confiabilidad de los instrumentos. ....	52
5.1.2.1. Confiabilidad de los ítems que miden la variable: Proceso creativo.....	52
5.1.2.1.1. Dimensión aptitudes y actitudes personales. ....	52
5.1.2.1.2. Dimensión Proceso creativo. ....	53
5.1.2.1.3. Dimensión producto.....	54
5.2 Presentación y Análisis de Resultados .....	55
5.2.1. Análisis descriptivo.....	55
5.2.1.1. Análisis descriptivos de la variable dependiente: Creatividad científica con enfoque globalizador.....	55
5.2.1.1.1. Dimensión: Aptitudes y actitudes. ....	55
5.2.1.1.2. Dimensión: Proceso creativo. ....	59
5.2.1.1.3. Dimensión: Producto. ....	60
5.2.2. Nivel inferencial.....	63
5.2.2.1. Análisis de normalidad.....	63
5.2.2.2. Prueba de hipótesis.....	64
5.3. Discusión de Resultados.....	69
Conclusiones.....	76
Recomendaciones .....	77
Referencias .....	79
Apéndices .....	83
Apéndice A. Organización del Plan experimental.....	84
Apéndice B. Matriz de Especificaciones de Variable Creatividad Científica con Enfoque Globalizador .....	94
Apéndice C. Instrumento de Evaluación .....	96

Apéndice D. Análisis de Variable Creatividad Científica Dimensión Proceso Creativo..	111
Apéndice E. Creatividad para Generar Torbellino de Ideas .....	113
Apéndice F. Estimulación de la Concentración y Creatividad Verbal .....	114
Apéndice G. Creatividad Verbal .....	116
Apéndice H. Creatividad del Pensamiento Divergente y Convergente.....	117
Apéndice I. Creatividad Visomotora .....	119
Apéndice J. Creatividad Visomotora.....	120
Apéndice K. Tabla de Evaluación y Valoración Multifactorial de la Creatividad Científica .....	121
Apéndice L. Mapa Mental .....	123
Apéndice M. Rúbrica para Evaluar el Proceso Creativo Realizado Mediante el Mapa Mental .....	124
Apéndice N. Análisis de Contexto .....	125
Apéndice O. Juicio de Expertos .....	126

## Lista de Tablas

Tabla 1. Lista expansiva de las habilidades primarias.....	30
Tabla 2. Operacionalización de la variable independiente: Estrategias de pensamiento creativo .....	38
Tabla 3. Operacionalización de la variable dependiente: Creatividad científica con enfoque globalizador .....	39
Tabla 4. Estudiantes de la especialidad de Industrias Alimentaria y Nutrición .....	43
Tabla 5. Ficha de calificación de mapa mental, para evaluar la dimensión producto .....	48
Tabla 6. Nivel de validez de los instrumentos, según el juicio de expertos .....	51
Tabla 7. Valores de los niveles de validez.....	52
Tabla 8. Análisis de ítems de conocimientos del ámbito. Dimensión aptitudes y actitudes personales .....	53
Tabla 9. Confiabilidad de la dimensión aptitudes y actitudes personales .....	53
Tabla 10. Análisis de ítems de test de evaluación multifactorial de la creatividad. Dimensión proceso creativo .....	54
Tabla 11. Confiabilidad de la dimensión proceso creativo .....	54
Tabla 12. Análisis de ítems de condensación de la investigación. Dimensión producto ....	54
Tabla 13. Confiabilidad de la dimensión producto.....	55
Tabla 14. Perfil de características personales.....	55
Tabla 15. Perfil de motivación intrínseca.....	57
Tabla 16. Proceso de incubación .....	59
Tabla 17. Transformación, condensación y aplicabilidad .....	60
Tabla 18. La historia: entorno familiar.....	61
Tabla 19. La historia: producción creativa .....	61
Tabla 20. Comunidad científica: docentes .....	62

Tabla 21. Comunidad científica: Recursos y medios .....	62
Tabla 22. Pruebas de normalidad de datos .....	63
Tabla 23. Influencia de las estrategias de pensamiento creativo en la creatividad científica .....	64
Tabla 24. Influencia de las estrategias de pensamiento creativo en aptitudes y actitudes ..	66
Tabla 25. Influencia de las estrategias de pensamiento creativo en el proceso creativo.....	67
Tabla 26. Influencia de las estrategias de pensamiento creativo en el producto creativo ...	68

## Lista de Figuras

Figura 1. Las Dimensiones Interdependientes de la Creatividad. Adaptado de “Dimensiones del proceso creativo del investigador en psicología en México” por Simonton, 2003, como se citó en González et al., 2007.....	20
Figura 2. La actitud y sus factores.....	31
Figura 3. Perfil de Características personales.....	56
Figura 4. Perfil de la motivación intrínseca.....	57
Figura 5. Comparativo de la creatividad científica del grupo experimental con el control	65
Figura 6. Comparativo de aptitudes y actitudes del grupo experimental con el control .....	66
Figura 7. Comparativo del proceso creativo del grupo experimental y control .....	67
Figura 8. Comparativo del producto creativo antes y después en el grupo experimental. ...	69

## Resumen

La investigación tuvo como objetivo evaluar la influencia de las estrategias de pensamiento creativo en el desarrollo de la creatividad científica con enfoque globalizador en estudiantes de Industrias Alimentarias y Nutrición de la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle. La población-muestra estuvo conformada por 40 estudiantes de la asignatura Química General e Inorgánica: 20 grupo experimental y 20 grupo de control. El enfoque fue cuantitativo, el diseño cuasiexperimental de pre y postest con grupo de control. Se evaluó la creatividad científica de aptitudes y actitudes personales mediante el cuestionario de González, R. y otros (2007), el proceso creativo, con el cuestionario multifactorial de la creatividad (EMUC) de García, A. y otros (2009) y el producto creativo mediante la prueba de condensación de la investigación y mapa mental. Se concluyó a nivel global, mejoras significativas del desarrollo de la creatividad científica y del proceso creativo mediante la prueba U de Mann Whitney; asimismo, mejoras del producto creativo mediante T de Wilcoxon, excepto en aptitudes y actitudes, en las que no evidencia cambios significativos.

*Palabras clave:* estrategias de pensamiento creativo, enfoque globalizador, creatividad científica.

## **Abstract**

The objective of the research was to evaluate the influence of creative thinking strategies in the development of scientific creativity with a global approach in students of Food Industries and Nutrition of the National University of Education Enrique Guzmán y Valle. The population-sample consisted of 40 students of the General and Inorganic Chemistry subject: 20 experimental group and 20 control group. The approach was quantitative, the pre and post-test quasi-experimental design with a control group. Scientific creativity of personal aptitudes and attitudes was evaluated through the questionnaire by González, R. and others (2007), the creative process, with the multifactorial creativity questionnaire (EMUC) by García, A. and others (2009) and the Creative product by research condensation test and mind map. Significant improvements in the development of scientific creativity and the creative process were concluded at a global level through the Mann Whitney U test; likewise, improvements of the creative product through Wilcoxon T, except in skills and attitudes, in which no significant changes are evident.

*Keywords:* creative thinking strategies, global approach, scientific creativity.

## Introducción

La sociedad peruana se encuentra rezagada porque se ha conformado con consumir lo que viene de afuera y los exportadores con vender materia prima sin valor agregado. Ante esta situación, el director de C. Java Perú Maraví (2016) comentó que “Perú es uno de los países con menores índices de innovación”, versión publicada en el diario *Gestión*. A pesar de ello, por la informatización y la digitalización generalizada, nuestro país, desde el Ministerio de Educación (Minedu), puede adoptar políticas a favor de la educación, reduciéndose la brecha de desigualdad entre individuos, sociedades y países. Todo ello depende del interés de los mismos y de nuestros gobernantes, porque no es que falta capacidad sino un cambio de actitud de todos los involucrados en el campo educativo desde las autoridades educativas hasta los padres de familia. En momentos actuales, es de prioridad preparar profesionales en las diferentes especialidades y diferentes niveles para afrontar con idoneidad y competitividad los Tratados de Libre Comercio (TLC) firmado entre Perú y muchos países, entre ellos, según León (2013), con Méjico, y países de la Unión Europea, Mercados del Sur, Comunidad Andina, Estados Unidos, Chile, Singapur, Canadá, China, Corea del Sur, Japón, Panamá y países centroamericanos como Costa Rica, Guatemala, Honduras, entre otros. A fin de competir en igualdad de oportunidades con los suscriptores, se hace necesario e imprescindible desarrollar tecnologías propias para dar valor agregado a los recursos naturales, porque en este momento gran parte de especies se exporta como materia prima a precios irrisorios respecto de los productos que se podría vender si estos fuesen manufacturados.

En vista de que la mayoría de egresados formados en Ciencias tiene como mercado ocupacional las instituciones de Educación pública de Educación Básica Regular, se revisó el Currículo Nacional de Educación Básica del Minedu y no se encontró contenido donde prioricen la creatividad, la innovación como estrategia de aprendizaje ni motivación para

estudiar Ciencias Duras. Con dicha programación, la enseñanza es tradicional con poca participación experimental por parte de los estudiantes; una enseñanza abstracta que no conecta con la realidad, razón por la cual hay pocos postulantes a las especialidades de Química.

De otra parte, la gran mayoría de Instituciones Educativas privadas de renombre desarrollan educación robotizante, porque les interesa figurar en los concursos de matemática, biología, física, química, ajedrez, entre otros; preparando en dichas áreas solo a un número muy reducido de tres o cuatro estudiantes para que los represente y al resto entrega una enseñanza basada en el sistema helicoidal que maximiza las competencias donde no hay prioridad por el desarrollo de la creatividad. De otra parte, en los diferentes distritos de los conos de Lima existen improvisados colegios que aprovechan la estructura de una vivienda para convertirla en centro educativo. Son de muy baja calidad educativa, porque en estos los auxiliares asumen el dictado de clases de los niños de educación primaria; ellos fungen de profesores, no tienen noción de estrategias pedagógicas y menos de creatividad. El Estado debería cautelar que los educandos se formen con mejores profesores para tener una base sólida en su formación integral.

El objetivo de la investigación es evaluar la influencia de las estrategias de pensamiento creativo aplicadas durante el proceso de enseñanza-aprendizaje de la química para el desarrollo de la creatividad científica con enfoque globalizador de estudiantes de Industrias Alimentarias y Nutrición de la Universidad Nacional de Educación. La realidad contextual exige enfocar los temas de manera holística; no existe tema o situaciones problemáticas para un tratamiento con visión tubular. Asimismo, se configuró una hipótesis que permita clasificar y seleccionar las estrategias de pensamiento creativo pertinentes que influyen significativamente en el desarrollo de la creatividad científica con

enfoque globalizador de dichos estudiantes para dilucidar el efecto de la variable independiente sobre la variable dependiente.

Ante tal situación, en esta investigación, se presentó una serie de estrategias para desarrollar la creatividad científica con enfoque globalizador a través de estrategias de valoración multifactorial de pensamiento creativo. Para su mejor análisis, se ha estructurado los contenidos de la siguiente manera:

En el Capítulo I, se aborda el planteamiento del problema que comprende: determinación del problema, donde se señala la razón de la investigación, formulación de los problemas general y específicos que permita trazar los objetivo general y específicos, importancia y alcances de la investigación y las limitaciones del estudio. El Capítulo II se refiere al marco teórico. En este apartado se considera los fundamentos de la investigación que incluye: antecedentes del estudio, las bases teóricas y la definición de términos básicos. En el Capítulo III, se formula las hipótesis, general y específicas, las variables y su operacionalización. En el Capítulo IV, se describe la metodología empleada, el enfoque de la investigación, tipo de investigación, diseño de la investigación, la población y muestra, las técnicas e instrumentos de recolección de información, tratamiento estadístico y procedimiento. En el Capítulo V, se considera los resultados, que incluye la validez y confiabilidad de los instrumentos, la presentación y análisis de los resultados de la investigación y la discusión de los mismos.

Por último, se incluye las conclusiones, recomendaciones, las referencias consultadas y se cierra con los apéndices respectivos.

**La Autora.**

## Capítulo I. Planteamiento del Problema

### 1.1. Determinación del Problema

En la actualidad, en un mundo altamente volátil, incierto, complejo y de alta competitividad, donde la ciencia y la tecnología se desarrollan vertiginosamente, se incrementa la brecha de desigualdad entre países en vías de desarrollo respecto de los países desarrollados. Sin embargo, debido a la informatización y la digitalización, si los países menos desarrollados adoptan políticas a favor de la educación, pueden reducir las brechas entre individuos, sociedades y países dependiendo del interés de los mismos. De otra parte, según León (2013) Perú tiene firmado Tratados de Libre Comercio con muchos países. A fin de competir en igualdad de oportunidades con los suscriptores, requerimos de procesos innovadores y productos innovados; esta es la razón de la prioridad ineludible de dar impulso a la potenciación y desarrollo de la creatividad científica de los estudiantes en los diferentes niveles de educación. La finalidad es que investiguen y trabajen en la formulación de nuevos procesos de manufacturación de los recursos para mejorarlos y hacerlos competitivos. De esta manera, se podrá alcanzar un desarrollo socio-económico sostenible y brindar respuesta a la problemática del país y a los grandes retos que la humanidad enfrenta. Al respecto, el Gobierno del Perú, a través del Minedu, no aplica políticas conducentes a crear espacios de capacitación generalizada para los docentes de EBR en creatividad e innovación, para el desarrollo del pensamiento divergente del personal docente. Las instituciones básicas de inicial, primaria, secundaria, incluso, las del nivel superior universitario y no universitario, brindan escasa atención a la estimulación de las habilidades creativas. Por el contrario, en su mayoría, continúan impartiendo una enseñanza del siglo XX a estudiantes del siglo XXI, que no enfoca los problemas reales del país y se está formando jóvenes conformistas y poco creativos.

El continuismo de la estrategia tradicional del siglo pasado a través de la cual el docente sigue impartiendo la clase a los estudiantes en asientos dispuestos de la misma manera que en el siglo XIX, no fomenta la creatividad científica. Al respecto, en un trabajo de campo, el Ing. Moreno señaló: “No hay que ser como las aves que regurgitan para dar de comer a sus pichones, sino hay que ser como el gusano de seda que teje su tela”.

De otra parte, la influencia alienante de los medios de comunicación televisiva, que introduce en sus programaciones películas, realities show, noticiarios con información generalmente negativa, entre otros que no educan ni construyen, sino, más bien, destruyen la capacidad humana. Su visión de futuro es una especie de alucinógeno que produce letargo en niños y jóvenes que consumen dicha programación, especialmente los fines de semana.

Por otra parte, los estudiantes que provienen de las diferentes regiones del país no poseen una base adecuada de conocimiento de la química, lo que no les permite iniciar exitosamente sus estudios en su especialidad ya que la impartición de la materia a nivel de la educación secundaria es generalmente teórica.

Asimismo, los estudiantes que no son formados en un ambiente creativo estudian solo para aprobar el curso y al poco tiempo se olvidan. Esto debido a que no hubo afianzamiento y consolidación de sus aprendizajes con materiales, dinámicas y experiencias singulares y motivadoras que les permitan comprender y fijar sus aprendizajes, a la vez que desarrollan su creatividad. Esta carencia se evidencia en los resultados de sus trabajos los cuales carecen de originalidad. También se manifiesta en la actitud del estudiante; ellos muestran apatía para realizar sus tareas, no atienden a las indicaciones de su profesor y presentan bajo promedio ponderado.

Ante esta situación, la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle, Alma Máter del Magisterio Nacional, es la llamada a revertir esta parálisis,

brindando una educación acorde con la realidad contextual, direccionando a que los estudiantes alcancen competitividad para su desenvolvimiento eficiente y eficaz en un futuro próximo en cualquier área de su ejercicio profesional. Esta institución de educación superior debe potenciar, principalmente, la creatividad de sus estudiantes. Debe orientarlos hacia una educación que estimule su capacidad creativa en todos los campos del conocimiento como un proceso dinámico pertinente entre la sociedad y su contexto, desde un enfoque holístico y multidimensional. Además, durante la etapa de formación académica y desarrollo personal, el estudiante debe sentirse a gusto, satisfecho con lo que le ofrece la Universidad, tenga el gozo y la alegría de compartir aprendizajes con sus pares y sus docentes hasta finalizar su carrera. De esta manera, luego, tendrá oportunidades para acceder a mejores puestos de trabajo, elevar su nivel socio-económico y, por ende, aportar al desarrollo del país. Por lo referido en líneas anteriores, se consideró necesario validar el estudio en cuanto a implementar estrategias que favorezcan el desarrollo de la creatividad científica en los estudiantes de primer año que cursan la asignatura de Química General e Inorgánica de la especialidad de Industrias Alimentarias y Nutrición.

Si no se adopta estrategias adecuadas para desarrollar habilidades creativas, la consecuencia será que en el futuro también el Perú no contará con tecnología propia en los campos científicos y tecnológicos. Nuestro país se ha convertido desde hace muchos años en el paraíso comercial de los países industrializados, debido a que los gobernantes no le prestan atención a la educación en cuanto a las llamadas Ciencias Duras. Por tanto, importamos casi la totalidad de los productos manufacturados que consume el país y el gran perjudicado es el ciudadano de a pie, porque tiene que pagar el sobre costo de la transformación de los recursos naturales. En parte, a esto se debe la informalidad en el Perú. Los jóvenes que egresan de las instituciones educativas y las universidades no tienen otra opción que convertirse en vendedores de objetos importados, en el mejor de los casos.

Otro gran porcentaje de jóvenes, según el Instituto Nacional de Estadística e Informática. Encuesta Nacional de Hogares, del año 2014, conforman la alarmante cifra del 16,9 % (1 millón 349 mil personas) de la población de 15 a 29 años de edad, quienes son denominados *Generación Nini*. Este problema afecta en mayor proporción al área urbana (17,9 %) que al área rural (13,5 %). Los Ninis son quienes ni estudian, ni trabajan, aquellos jóvenes y adultos que están esperando que alguien les ofrezca trabajo. Si fueran creativos, empezarían a abrirse campo como los emprendedores. Es así que hay necesidad del pensamiento creativo como posible alternativa o “elemento solventador de los problemas de la sociedad moderna”, como lo sostuvo Wallas Graham (1924) en una conferencia.

## **1.2. Formulación del Problema**

### **1.2.1. Problema general.**

P<sub>G</sub> ¿Cómo influyen las estrategias de pensamiento creativo en el desarrollo de la creatividad científica con enfoque globalizador en estudiantes de Industrias Alimentarias y Nutrición de la Universidad Nacional de Educación?

### **1.2.2. Problemas específicos.**

P<sub>E1</sub> ¿Cuál es la influencia de las estrategias de pensamiento creativo en el cambio de aptitudes y actitudes de estudiantes de Industrias Alimentarias y Nutrición de la Universidad Nacional de Educación?

P<sub>E2</sub> ¿Cuál es la influencia de las estrategias de pensamiento creativo en el proceso creativo de estudiantes de Industrias Alimentarias y Nutrición de la Universidad Nacional de Educación?

P<sub>E3</sub> ¿Cuál es la influencia de las estrategias de pensamiento creativo en el producto creado de estudiantes de Industrias Alimentarias y Nutrición de la Universidad Nacional de Educación?

### **1.3. Objetivos**

#### **1.3.1. Objetivo general.**

O<sub>G</sub> Evaluar la influencia de las estrategias de pensamiento creativo en el desarrollo de la creatividad científica con enfoque globalizador en estudiantes de Industrias Alimentarias y Nutrición de la Universidad Nacional de Educación.

#### **1.3.2. Objetivos específicos.**

O<sub>E1</sub> Evaluar la influencia de las estrategias de pensamiento creativo en el cambio de aptitudes y actitudes de estudiantes de Industrias Alimentarias y Nutrición de la Universidad Nacional de Educación.

O<sub>E2</sub> Evaluar la influencia de las estrategias de pensamiento creativo en el proceso creativo de estudiantes de Industrias Alimentarias y Nutrición de la Universidad Nacional de Educación.

O<sub>E3</sub> Evaluar la influencia de las estrategias de pensamiento creativo que en el producto creado de estudiantes de Industrias Alimentarias y Nutrición de la Universidad Nacional de Educación.

### **1.4. Importancia y Alcances de la Investigación**

El presente trabajo de investigación es relevante porque responde a la necesidad de:

Potenciar y desarrollar la creatividad científica de los estudiantes. Para ello, es necesario seleccionar y adecuar las estrategias pedagógicas desde un enfoque globalizador para permitirles apropiarse de los métodos de la investigación científica como la observación y la experimentación, establecer el producto y plasmar mediante el uso del pensamiento superior (creativo) lo que ocurre a su alrededor.

La aplicación de la estrategia que estimula el pensamiento creativo favorece al logro cualitativo y cuantitativo de la creatividad científica en los estudiantes del primer año

de estudios, por ende, optimiza el manejo de conceptos teóricos en contextos específicos, y a ejecutar actividades concordantes con la realidad, así como a plantear la solución a problemas de su entorno.

Constituye una forma particular de organizar los contenidos y las actividades potencialmente significativos que orientan a ejecutar cada una de las acciones conducentes al logro de los objetivos. Estos últimos permiten poner en práctica un conjunto de actividades, técnicas de procedimientos pedagógicos y de pensamiento creativo que viabiliza aprendizajes cognitivos y destrezas motrices en laboratorios. En estos, los estudiantes experimentan, identifican, definen un problema, ejecutan procesos de manera creativa, recogen e interpretan sus resultados, toman decisiones y proponen alternativas que les permite su desarrollo afectivo que coadyuva hacia un cambio de actitud positiva.

La aplicación de estrategias de pensamiento creativo sustentado en bases teóricas de pensamiento divergente acelera el desarrollo de la creatividad de manera progresiva de lo simple a lo complejo; a la vez que coadyuva a la construcción de aprendizajes de los estudiantes. Además, contribuye al análisis, tanto individual como colectivo, de un determinado problema; la aplicación de este recurso metodológico desarrolla una serie de habilidades cognitivas y factuales para que el estudiante adquiera/desarrolle una serie de capacidades y competencias que puedan ser aprovechadas en un futuro para tomar decisiones y transferir a otras situaciones similares, permitiéndoles un aprendizaje integral.

Es una herramienta metodológica al alcance del maestro, porque posibilita abordar desde resolver casos de situaciones hipotéticas, ejecutar experimentos contextualizados, desarrollar investigación formativa y extrapolar espacios fuera del aula como trabajos de campo que favorece una situación concreta de aprendizaje. La investigación es de relevancia social porque mejora la ecología social entre los actores de enseñanza-

aprendizaje que se refleja en el clima emocional del aula y que a futuro garantiza un mejor desenvolvimiento profesional.

Los beneficiarios directos de la investigación son los estudiantes del primer año de la especialidad de Industrias Alimentarias y Nutrición de la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle, porque se les da la oportunidad de estimular su creatividad científica para aprender química, para analizar y comprender su entorno en interdisciplinariedad con otras áreas como la física, la biología y temas de su especialidad. Además, los docentes involucrados en la innovación de estrategias para desarrollar creatividad en sus estudiantes también son beneficiarios porque implica ser referente y alcanzar visibilidad en el campo educativo, y tener autoridad para opinar dentro del campo de la creatividad.

La relevancia de esta investigación no es solo para los estudiantes, sino también para la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle (UNE EGYV), porque como Alma Máter del Magisterio Nacional tiene la oportunidad y la responsabilidad de ofrecer al país jóvenes docentes con habilidades creativas e innovadoras, capaces de proponer modelos educativos genuinos y que sus egresados sean los reformadores de la actividad socio-pedagógicas para mejorar la calidad de vida de la población de los ciudadanos del Perú.

## **1.5. Limitaciones de la Investigación**

### **1.5.1. Limitación teórica.**

Escasa información. No se contó con fuentes de información suficientes en la biblioteca de la UNE EGYV; sin embargo, se pudo seguir adelante con las fuentes de información de otras bibliotecas universitarias, aunque no todas las instituciones universitarias facilitan el préstamo de su material bibliográfico.

### **1.5.2. Limitación temporal.**

El trabajo de investigación se desarrolló en un periodo de 15 meses y comprendió la formulación del proyecto, elaboración de los instrumentos de investigación, la intervención experimental, y se culminó con el análisis de resultados, la elaboración de las conclusiones, recomendaciones, referencias, y la inclusión de los apéndices necesarios.

### **1.5.3. Limitación geográfica.**

La investigación se realizó en la UNE EGyV, pabellón de la Facultad de Ciencias. Las clases teóricas y prácticas referidas a las actividades de creatividad científica se llevaron a cabo en el amplio laboratorio de Química Orgánica.

### **1.5.4. Limitación metodológica.**

Se presentaron las siguientes restricciones:

Las 16 semanas de clases académicas por ciclo fue uno de los factores limitantes para desarrollar la creatividad científica de manera óptima. La investigación se realizó con estudiantes de primer año, matriculados en la asignatura de Química General e Inorgánica, con preparación heterogénea en química; por tanto, la gran mayoría requirió de mayor esfuerzo para apropiarse de los contenidos temáticos. Este hecho se justifica porque procedían de diversas instituciones educativas, desde aquellas que cuentan con laboratorio de Química en Ciencia, Tecnología y Ambiente, hasta aquellas que no hicieron prácticas de laboratorio, como los que proceden del Vraem y zonas alto-andinas del Perú. Por ello, tres de las primeras semanas se dedicaron a la nivelación en nociones básicas en Química.

## Capítulo II. Marco Teórico

### 2.1. Antecedentes del Estudio

#### 2.1.1. Antecedentes internacionales.

Águila (2014) presentó la tesis doctoral titulada: *Habilidades y estrategias para el desarrollo del pensamiento crítico y creativo en alumnos de la Universidad de Sonora*. Sustentada en el Departamento de Ciencias de la Educación de la Universidad de Extremadura. La investigación tuvo como objetivos saber en qué envergadura las herramientas y el lenguaje del pensamiento crítico han influido en las formas de aprendizaje de los estudiantes de la Universidad de Sonora, tanto en la vida académica en las aulas, como fuera de ella, en la vida cotidiana y plantear métodos, técnicas y estrategias para la enseñanza del pensamiento crítico a alumnos de la Universidad de Sonora. El estudio fue abordado desde un enfoque cualitativo y cuantitativo a través de un diseño exploratorio-descriptivo y parte de tres asunciones básicas: a) Que es necesario que en los sistemas escolares se impulse el pensamiento crítico en los estudiantes, b) Que se debe enseñar de manera explícita a pensar críticamente, y c) Que es posible mejorar el pensamiento crítico de los alumnos. La investigación fue desarrollada en tres etapas: La primera consistió en trabajar el modelo de Richard Paul y Linda Elder (2003), con una muestra de 217 alumnos, inscritos en la materia *Estrategias para aprender a aprender*. Para ello, utilizó diferentes tipos de textos (descriptivos, informativos y argumentativos); la segunda etapa consideró el diseño de un instrumento que permitió medir las variables en estudio (elementos del pensamiento, estándares intelectuales, virtudes intelectuales, pensamiento egocéntrico y racional), además de la búsqueda de un artículo con los requisitos necesarios para ejecutar las estrategias y, en la tercera etapa, valoró los resultados de la investigación. Concluyó que es necesario modificar las estrategias de

enseñanza-aprendizaje para desarrollar en los alumnos habilidades de pensamiento crítico y creativo.

Ortega (2014) presentó la tesis doctoral titulada: *La creatividad en la enseñanza del docente universitario de la Universidad Autónoma de Zacatecas, México, por la* Universidad Complutense de Madrid. En esta tesis, identificó los conceptos de formación y creatividad de los docentes de la Universidad en referencia y determinó si estos condicionan la planificación, el desarrollo y la evaluación de los aprendizajes en la enseñanza creativa. La investigadora parte del análisis de otras publicaciones realizadas por otros autores en relación con las concepciones referidas y utilizó una metodología mixta integradora: cualitativa-cuantitativa. Para determinar los objetivos planteados aplicó dos cuestionarios en formato de escala de autoinforme para medir las variables de los conceptos y la relación entre ellos. Los resultados reflejaron que los docentes en estudio no tienen una concepción pedagógica clara de la creatividad y desconocen la forma de evaluar la creatividad en sus alumnos. De ello, dedujo la necesidad de proponer actividades que permitan cultivar y experimentar una cultura de la creatividad en la formación integral del futuro docente.

Navarro (2008) presentó la tesis doctoral titulada: *Mejora de la creatividad en el aula de primaria. En el Departamento de Personalidad, evaluación y tratamientos psicológicos de la Universidad de Murcia*. Su objetivo fue comprobar hasta qué punto la creatividad de un individuo la podemos controlar, medir, mejorar, relacionar con otros rasgos, etc. Para ello, utilizó la metodología cuasi experimental constituida por un grupo experimental y otro grupo de control equivalente conformado por 45 estudiantes del primer y tercer grado, los cuales midió antes y después de la intervención y los evaluó a través de pruebas estandarizadas de Torrance. Concluyó que la creatividad mejora en los factores de fluidez, flexibilidad y originalidad en grupos que aplicó el instrumento. En relación con la creatividad y la inteligencia determinó que no hay relación significativa entre ambos. Por

último, los rasgos de personalidad e incremento de la creatividad, a mayor extroversión hay mayor creatividad para todos los factores, excepto la originalidad.

Villacrez (2017) investigó el tema: *Habilidades de pensamiento creativo en maestros en formación*. Sostiene que la educación demanda de modificaciones pedagógicas que permitan el desarrollo de habilidades de pensamiento creativo en los estudiantes, desde las diferentes áreas del conocimiento. Remarcó que en la formación de maestros es imprescindible que ellos comprendan la importancia de generar ideas, para transformar las realidades de la práctica pedagógica. Los resultados de dicho trabajo de investigación, exploran estrategias de enseñanza y aprendizaje para el fortalecimiento de habilidades de pensamiento creativo en estudiantes de quinto semestre del programa de Licenciatura en Educación Básica Primaria de la Universidad Mariana. El diseño metodológico es de corte cualitativo y se desarrolló mediante un proceso de diagnóstico, planificación, ejecución y evaluación de estrategias que ayudaron a potencializar habilidades como sensibilidad hacia los problemas, fluidez, flexibilidad, originalidad y disposición al diseño.

### **2.1.2. Antecedentes nacionales.**

Berrocal (2011), en su tesis doctoral titulada: *Módulo de funciones biológicas y su efecto en el desarrollo del pensamiento creativo*, realizó un estudio de la medida en que la aplicación del módulo de funciones biológicas permite mejorar el nivel de desarrollo del pensamiento creativo de los estudiantes del cuarto año de secundaria de la Institución Educativa Politécnico Nacional del Callao-2009. Para ello, trabajó con un grupo intacto experimental y otro grupo de control conformado ambos por 30 estudiantes. Aplicó encuestas de selección múltiple y fichas de observación para conocer la percepción de los estudiantes acerca del proceso de enseñanza–aprendizaje, antes y después de la aplicación del módulo de funciones biológicas. Del mismo modo, aplicó dos test para medir el nivel

de desarrollo del pensamiento creativo, tanto al grupo experimental, como al grupo de control. Los resultados obtenidos a nivel del grupo experimental y el grupo control, donde la media es de 13,65 y 10,56 respectivamente, permite evidenciar una diferencia significativa de 3,83 entre los puntajes obtenidos en ambos grupos, aspectos corroborados por los valores de la prueba de hipótesis mediante la T de student ( $T_c = 6,73$ ), lo cual valida la hipótesis general.

Monroe y Samamé (2013), ambos de la Universidad Peruana Los Andes, realizaron un trabajo de investigación sobre: *La creatividad en los estudiantes de Educación Básica y Superior de Huancayo*. Después de observar que los estudiantes de estos niveles muestran poca creatividad para realizar sus tareas durante las sesiones de aprendizaje, porque las respuestas de los alumnos fueron comunes y poco novedosas. Se planteó una hipótesis que sostenía la existencia de diferencias en la creatividad de ambos grupos. Para ello, trabajaron con una muestra de 371 estudiantes. La técnica de muestreo utilizada fue por accesibilidad. Se obtuvo 201 estudiantes de educación secundaria de colegios particulares, 170 estudiantes del nivel superior. El instrumento empleado fue la prueba EIBC-RM (prueba para Evaluar Indicadores Básicos de Creatividad Revisada y Modificada por Monroe, 2012) que permitió evaluar los indicadores de fluidez verbal, flexibilidad, originalidad y organización de la creatividad. En cuanto a la confiabilidad, la prueba inicial EIBC fue sometida al método de correlación por mitades habiéndose obtenido un coeficiente de confiabilidad de 0,84. Para ello, se tomó como base los valores de NR o número de respuestas. Con relación a la validez, por ser una prueba en estudio, tiene validez de criterio y contenido, no habiéndose logrado la evaluación estadística. Sin embargo, concluyeron que: a) Los estudiantes de Educación Básica y superior tienden a ubicarse en el nivel medio en la prueba de creatividad en sus indicadores de fluidez verbal, originalidad y organización; a excepción del indicador de flexibilidad que se ubica en el

nivel alto en estudiantes del nivel superior b) No existen diferencias entre los estudiantes de Educación Básica y superior de Huancayo en la variable creatividad en sus indicadores de fluidez verbal, flexibilidad y organización. Pero, sí existe diferencias en el indicador de originalidad a favor de los estudiantes de educación superior.

Osorio (2012), desarrolló la tesis doctoral titulada: *Una propuesta de un sistema de actividades experimentales con enfoque investigativo en el desarrollo del aprendizaje creativo vivencial de los estudiantes de Química de la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle*. El diseño de la investigación fue cuasiexperimental trabajado con dos grupos intactos de estudiantes, un grupo experimental y otro grupo de control, luego de aplicar los instrumentos correspondientes y realizar un análisis estadístico de los resultados, llegó a la conclusión de que su propuesta tiene un efecto significativo en el desarrollo del aprendizaje creativo vivencial porque los resultados estadísticos de comparación de medias poseen una diferencia significativa y la Prueba U de Mann-Whitney arroja un resultado de 0,00 menor a 0,05 a un nivel de confianza del 95 %. En lo que respecta al efecto que produce las actividades experimentales con enfoque investigativo sobre el aprendizaje cognitivo vivencial, las habilidades científicas vivenciales y el aprendizaje afectivo vivencial.

Tomanguillo (2017), en su tesis doctoral titulada: *Mapas mentales y su influencia en el pensamiento creativo de los estudiantes del IV ciclo de la Escuela Profesional de Administración de la Universidad Alas Peruanas. Filial Moyobamba año 2013*. La investigación tuvo como objetivo establecer la influencia de los mapas mentales en el pensamiento creativo de los alumnos de la institución referida. Para ello, tomó una muestra conformada por las dos secciones de turnos mañana y noche de la Escuela Profesional de Administración de la Universidad ALAS peruanas. No utilizó técnicas de muestreo porque no existieron otras secciones.

Luego de aplicar la variable independiente llegó a las siguientes conclusiones:

- a. El dominio a partir de la elaboración de mapas mentales influye en el pensamiento creativo en los estudiantes del cuarto ciclo de la Escuela Profesional de Administración de la Universidad ALAS Peruanas, filial Moyobamba. Esto se evidencia significativamente con el mayor desarrollo y aplicación del pensamiento creativo en los alumnos del grupo experimental dado que fueron instruidos con los mapas mentales.
- b. El dominio de manejo de los mapas mentales evidenció cambios significativos en ciertas capacidades específicas durante la aplicación de mapas mentales en los estudiantes del cuarto ciclo de la Escuela Profesional de Administración de la Universidad Alas Peruanas.
- c. La aplicación de mapas mentales en los estudiantes del cuarto ciclo de la Escuela Profesional de Administración de la Universidad Alas Peruanas ha logrado desarrollar sus capacidades de análisis, síntesis y organización.
- d. Los resultados de la investigación en los diferentes grupos han contribuido a tener una idea clara que los estímulos en los aspectos procedimentales en un estudiante son claves para su mejor desarrollo, determinando que el dominio de los mapas mentales por los estudiantes del grupo experimental ha influido en el pensamiento creativo, desarrollando las capacidades de fluidez, flexibilidad y adaptación, análisis y elaboración, con respecto al grupo control.
- e. La aplicación de los mapas mentales tiene efectos positivos en el nivel de pensamiento creativo; porque influyen como estrategias de aprendizaje en los estudiantes.

## **2.2. Bases Teóricas**

### **2.2.1. Creatividad.**

#### **2.2.1.1. Definición.**

La creatividad es importante porque es la que “ha permitido diferenciar al ser humano de los animales durante su largo proceso histórico–evolutivo, desde la Era Paleolítica, su sorprendente capacidad de crear los primeros instrumentos de caza, defensa y trabajo, permitió el desarrollo bio-psicosocial” (Sánchez, 2003, p.17). A partir de aquí, el hombre ha evolucionado en cuanto a la creatividad progresivamente primero con el descubrimiento del juego, la agricultura, la rueda. Posteriormente, en el siglo XX, se aprecia diversas manifestaciones culturales, desarrollo científico y tecnológico. Sin embargo, recién en 1950, después del lanzamiento del primer satélite soviético al espacio, los estadounidenses detectaron debilidad en su sistema educativo y deciden invertir tiempo y dinero en el estudio del posible desarrollo creativo del hombre (Sefchovich, 2010). A partir de esa fecha hay cientos de publicaciones “sobre la enseñanza, aplicación, evaluación y análisis de la creatividad en las empresas, escuelas, instituciones, industrias donde se requiere solucionar problemas técnico-administrativos, desarrollar habilidades y capacidades o mejorar cualitativamente los sistemas y programas educativos” (Cerde, 2005, p.14).

El vocablo “creatividad es un término polisémico que depende de la perspectiva teórica desde la cual se aborden y su situación práctica” (González et al., 2007, p.38).

Creatividad son actitudes y aptitudes que caracteriza a cada individuo en la generación de nuevas ideas que tengan valor, producir algo novedoso o resolver problemas contextuales a través de alternativas originales desde una mirada holística. Para ello, hay que poseer un conocimiento del ámbito y tener un ambiente adecuado.

Existen varios factores integrados, necesarios para desarrollar la creatividad y estos pueden ser tratados a través del enfoque de confluencia. Aquí, se especifica “atributos de personalidad requeridos para la creatividad como la tolerancia a la ambigüedad, voluntad para vencer obstáculos, disposición al riesgo, voluntad de crecer, confianza en uno mismo. Tener motivación intrínseca y la función del contexto ambiental” (Soto, 2012, p.50).

### ***2.2.1.2. Estudio científico de la creatividad.***

Romo (1997, como se citó en Gervilla, 2003) sostiene que cuando se trata el mito de la creatividad se refiere al del genio científico que describe los rasgos personales, dándole un carácter excéntrico y misántropo. Y que su inspiración se presenta de pronto en cualquier momento y lugar. Para ejemplificar, alude el sueño del químico Kekulé, que lo llevó al descubrimiento de la estructura molecular del benceno, relatado por él mismo. En el arte, la visión inspiracionista de Mozart; polémica carta que aparece en el libro de Ghiselin. Otro ejemplo es el modelo de inspiración de Coleridge a través de su sueño que le permitió componer al menos 200 versos. Los cuales son puestos en duda porque refiere que si esto fuera así no tendría sentido en enseñar y aprender la creatividad ni intentar descifrarla psicológicamente ya que sería contemplada como la posición de unas dotes especiales innatas compartidas exclusivamente por una élite y cuyo alcance estaría impedido a la inmensa mayoría.

Se debe dar el beneficio de la duda a favor de los personajes referidos, porque cuando alguien está muy comprometido con un determinado trabajo, gusta y desea hacerlo y está enfocado en resolver su inquietud o problema. El subconsciente se manifiesta cuando está dormido, es algo que experimenté. Aprendí a tejer a palito desde muy niña y siempre tejía todo tipo de prendas con las que incluso gané un concurso. Mi deseo era aprender a tejer a crochet, por lo que estudié durante un año. En aquel tiempo aprendí a tejer diversos modelos de tapetes; sin embargo, no cubrían mis expectativas de

originalidad. Es así que esboqué diferentes puntos de tejido durante varios días más sin lograr los resultados. Fue entonces que tras dormir logré visualizar en sueños un modelo de tapete casi terminado (nunca visto por mi antes) y que sí era de mi agrado. Al despertar logré tejer con alegría el modelo visto en sueños.

La definición psicológica de la creatividad es polémica, porque va a depender de la óptica de quien defina. Porque cada quien es persona de característica psicológica diversa, moldeada por experiencias, intereses, actividad práctica, y entorno social y geográfico variados. Por tanto, las facetas psicológicas también son diversas, así como los procesos de la creatividad. Por ello no podemos tratar estos desde una mirada tubular, sino en forma global dado que la creatividad no es propia de un determinado grupo de creadores sino puede ser aplicada por todos y a todas las áreas del saber, para resolver problemas contextualizados. De hecho, una mejor explicación de la creatividad no se da a través de un sueño; sin embargo, no se debe soslayar porque sí ocurre. Pero de manera enfática, sostengo que la creatividad se debe sustentar mediante teorías y fundamentos que permitan explicitarla a través de sus dimensiones, subdimensiones y que sean validadas a través de sus indicadores. Particularmente, concuerdo con la creatividad, como propone Simonton (2003, como se citó en González, Tejada, Martínez, Figueroa y Pérez, 2007), que integra dimensiones interdependientes tales como: persona, proceso, producto y contexto, que deben abordarse de manera holística.

Parafraseando a González et al. (2007), respecto de la estructura de las dimensiones y subdimensiones presentadas por el equipo de investigadores referido, la siguiente estructura que se detalla a continuación aborda la creatividad como un sistema de interacción desde lo principal que son los atributos del individuo: actitudes y aptitudes, cuyas subdimensiones son:

- Las características personales, conocimiento del ámbito, la motivación intrínseca y los rasgos bipolares.
- La segunda dimensión considerada es el proceso. Según Wallas (1926, como se citó en González et al., 2007) las secuencias de las etapas del proceso creativo cuyas subdimensiones son: Preparación, Incubación, Iluminación y verificación.
- La tercera dimensión es el producto que, según Romo (1997, como se citó en González et al., 2007) establece tres criterios para considerar la creatividad en un producto cuyas subdimensiones son: transformación, condensación y aplicabilidad.
- Y la cuarta dimensión, es el contexto cuyas subdimensiones son: la historia, comunidad científica y ambientes estimulantes.

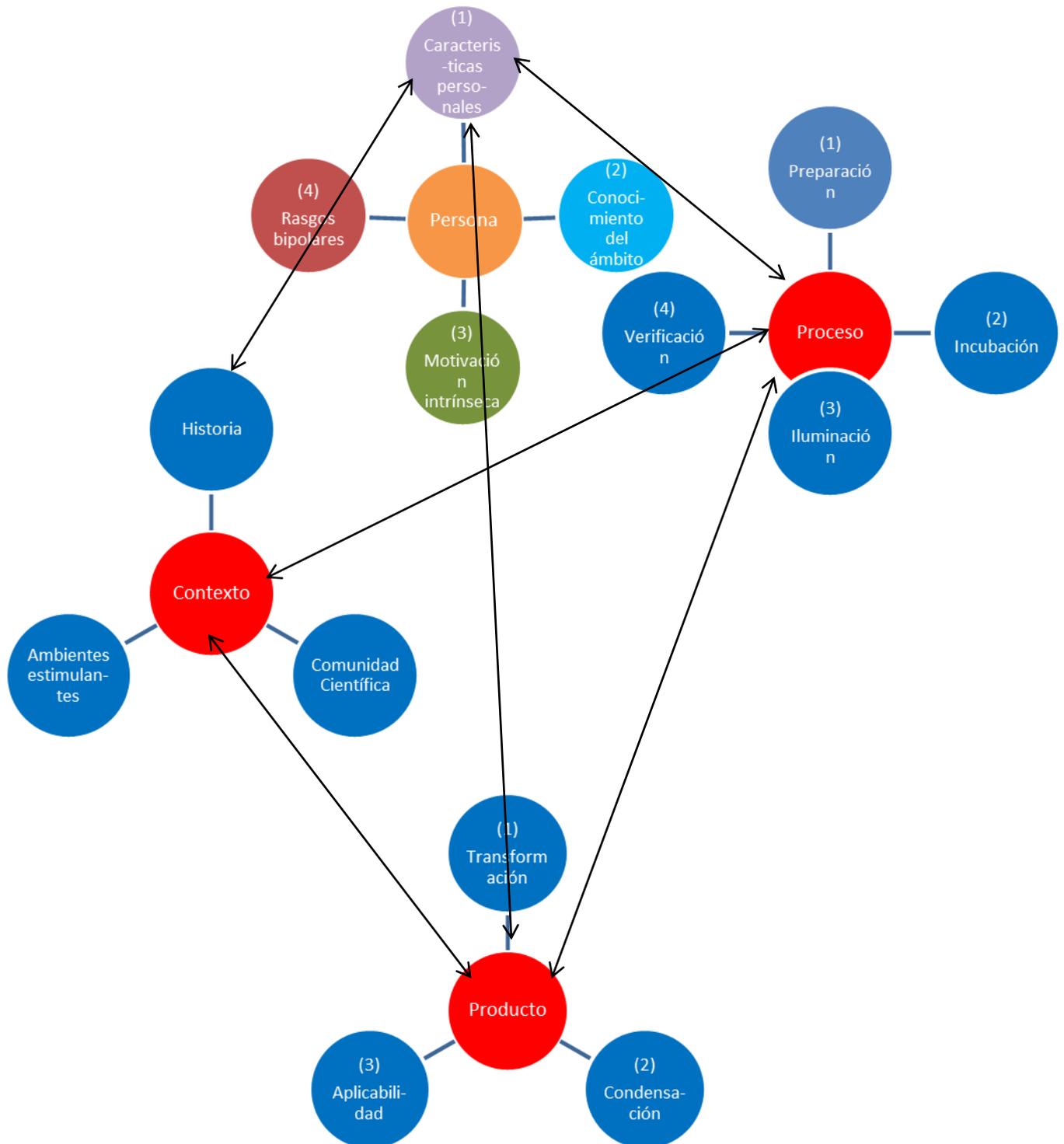
La creatividad científica de manera especial fluye en individuos que de cierta manera poseen dominio cognitivo sobre alguna materia, mejor aún si posee mentalidad abierta o todo tipo de información. No basta con pensar para resolver un problema, si no tiene preparación le será limitante. Puede poseer buenas ideas, pero no las podrá formular de manera correcta pues desconoce las estrategias de abordaje y ejecución de la solución. Por ello, Pasteur dijo: “La suerte favorece a la mente preparada”, porque realmente a los investigadores que saben y les gusta lo que hacen, de mentalidad flexible y que tienen paciencia les ocurre como le sucedió a Fleming.

Parafraseando a Romo (1997), otra subdimensión a tener en cuenta son las características personales del individuo, las cuales lo impulsan a perseverar ante cualquier obstáculo que se le pueda presentar durante su trabajo. De esa manera no tiene miedo a asumir riesgos, evidencia tolerancia a la ambigüedad, tiene confianza en sí mismo y actúa con independencia, dando rienda suelta al flujo de sus ideas, canalizándolas a favor de su accionar.

Una explicación científica de la creatividad es compleja dado que depende principalmente de las aptitudes y actitudes de cada individuo. Aquí entra a tallar el aspecto psicológico de cada uno, formado por el entorno físico, químico, biológico, ámbito social, geográfico y temporal porque las influencias externas juegan un papel importante en la modelación del tipo de individuo tan particular uno de otro.

Aunque las últimas tendencias en el campo educativo forzado por la competitividad podrían influir positivamente para preparar individuos capaces de innovar procesos y productos.

Para ello, como sostiene Simonton (2003), debe haber interdependencia entre todas las dimensiones de la creatividad cuya estructura se presenta a continuación.



*Figura 1.* Las Dimensiones Interdependientes de la Creatividad. Adaptado de “Dimensiones del proceso creativo del investigador en psicología en México” por Simonton, 2003, como se citó en González et al., 2007.

## **2.2.2. Pensamiento creativo.**

### **2.2.2.1. Definición.**

Según López (2013), es del pensamiento creativo y de la acción creativa de donde ha ido surgiendo y desarrollándose la cultura, en su sentido más amplio: como la totalidad de objetos, estructuras, signos y relaciones que representan la huella de la existencia humana en la Tierra.

El pensamiento creativo, llamado también pensamiento lateral o divergente, busca soluciones poco convencionales. Este tipo de pensamiento es libre ya que se guía solamente por su ansia de encontrar una o muchas respuestas a las interrogantes que van surgiendo.

Para desarrollar el pensamiento creativo, sería necesario generar experiencias de aprendizaje en las que se involucren, de manera integral, la mayoría de todos los sentidos.

Con esta finalidad, es necesario investigar estrategias para desarrollar:

1. La capacidad de escudriñar, trascendiendo de la educación que busca dar respuestas, haciendo que el sujeto genere sus propias interrogantes de la realidad.
2. La agilidad para imaginar e ir creando imágenes en la mente a partir de los datos.
3. La habilidad para comprender, para relacionar los datos con cierto sentido, encontrando significado a la realidad.
4. El potencial de concebir, para producir ideas originales, propias, novedosas, a partir de la comprensión de los datos.
5. La capacidad de formular, elaborar y producir una respuesta a partir del proceso creativo.

### ***2.2.2.2. Fundamento biológico de la creatividad.***

Según Cerda (2005):

Muchas de las teorías biológicas sobre el origen y desarrollo de la inteligencia humana han sido traspasadas al campo de la creatividad, de ahí que en la actualidad se hable con mucha propiedad de una presunta biología de la creatividad para referirse a todos aquellos procesos biológicos del cerebro humano que a juicio de algunos autores permite explicar el por qué algunas personas son más creativas que otras. Todos sabemos que los factores biológicos en su mayoría son debidos al patrimonio genético, es decir de la herencia. Así, la maduración orgánica en todos los individuos sigue también un ritmo establecido por los genes. El cerebro es un órgano misterioso ya que de él parten todas las órdenes y las funciones psicológicas, entre las cuales se incluyen la inteligencia y la creatividad. (pp.78-79).

Erwin Schrödinger, físico austriaco ganador del Premio Nobel en 1933, descubrió que cada individuo posee una disposición exclusiva de cromosomas. Según él, cada ser humano trae consigo la marca de su individualidad en una célula germinal. Estas se reparten y se diversifican en los dos hemisferios que están íntimamente unidos y permite funcionar como una sola unidad. No obstante, las observaciones clínicas y las investigaciones de laboratorio indican que existen enormes diferencias entre las funciones biológicas y psicológicas de ambos hemisferios.

Lo anterior se ha demostrado mediante estudios con pacientes que han sufrido distintos tipos de lesiones cerebrales. Según el científico, los dos hemisferios que componen nuestro cerebro, además de controlar la mitad de nuestro cuerpo, realizan funciones diversas y muy definidas.

Según Gross (2009), el hemisferio izquierdo se encarga de los aspectos globales de la comunicación, analiza la información oída, así como la escrita y el lenguaje corporal. Esta parte del cerebro da cobijo al pensamiento convergente puesto que trabaja de forma lógica y racional. En cambio, el hemisferio derecho se ciñe al procesamiento de las informaciones no verbales. Se interesa por las imágenes, las sensaciones, las emociones y las informaciones espaciales. En él habita el pensamiento divergente que procesa ocurrencias, fantasías e intuiciones.

Es decir, que el izquierdo controla el lenguaje, las actividades lógicas, las ideas racionales, el cálculo, mientras que el derecho procesa las actividades artísticas, la imaginación y la creatividad. El primero es cerrado, produce respuestas únicas a problemas determinados; en cambio, el segundo es abierto a múltiples respuestas viables.

### ***2.2.2.3. Bases epistemológicas y metodológicas.***

Todas las ciencias poseen dos estructuras: una conceptual (sustantiva) y otra metodológica (sintáctica) que pueden ser utilizadas para investigar en otro campo diferente. La enseñanza de una ciencia integrada sirve para analizar los problemas desde el punto de vista de diversas áreas del conocimiento (Delgado, 2009, p.37).

La Ciencia Química se aborda a través del método científico: Lo procesal (que comprende los pasos de la investigación) y lo conceptual (reflejado en el producto), los cuales son aplicados para la investigación de otros campos científicos como la Ciencias Naturales. La enseñanza de la Química integrada con otras áreas del conocimiento como la física, la biología, teniendo como soporte a la matemática, la estadística, entre otros, desde un enfoque globalizador permite observar, analizar con pensamiento crítico, contrastar, comprender, reflexionar y comunicar sobre fenómenos naturales y antrópicos, hechos reales cotidianos; y proponer alternativas de manera creativa.

#### **2.2.2.4. Bases psicológicas.**

Delgado (2009) señala que estas bases están “relacionadas con la idiosincrasia de la psicología juvenil en la cual las necesidades, los intereses del conjunto de estudiantes, son aprovechadas respetando sus estructuras cognitivas y el momento para su desarrollo según el género” (p.37). Además, es necesario considerar su disposición para aprender y las estrategias que permitan potenciar el pensamiento creativo y su aprendizaje cognitivo.

#### **2.2.2.5. Bases sociológicas.**

Se pueden mencionar tres razones importantes para un currículo integrado:

a) Existe la necesidad de humanizar el conocimiento; b) la integración favorece visiones de la realidad en las que las personas aparecen como sujetos de la historia permitiendo estimular el compromiso con su realidad obligándose a una participación más activa, responsable, crítica y eficiente; c) la experiencia humana es de carácter holístico, el colectivo estudiantil debe aprender a analizarla y a enfrentarse con ella, saber que sus decisiones pueden estar condicionadas por múltiples razones, sus juicios y acciones de influencia van a estar mediatizadas por esa característica de globalidad de la experiencia humana (Delgado, 2009, p.38).

### **2.2.3. Concepción de enfoque globalizador.**

#### **2.2.3.1. Definición.**

El currículo de la Universidad Nacional de Educación vigente contempla la formación integral del futuro docente. Para ello es primordial el desarrollo de todas las capacidades del estudiante a fin de que este pueda resolver con solvencia los problemas que se le presentan en la vida cotidiana, de su entorno social ambiental y profesional, resolviéndolos a la brevedad posible desde una visión globalizadora. Lo que justifica realizar una programación de contenidos temáticos con criterios que puedan dar respuesta a

estas exigencias; a la vez que se debe priorizar una enseñanza-aprendizaje donde el estudiante desarrolle un pensamiento complejo para apropiarse del conocimiento científico tanto de proceso y producto de la ciencia que les permita integrarlos desde diferentes campos del saber y así proporcionarles una visión integral de la situación. Los contenidos científicos seleccionados deben permitirles analizar, explicitar la realidad contextual del estudiante que siempre es compleja, puesto que no existen problemas o hechos aislados que puedan solo resolverse desde un área específica de la ciencia, sino también a través de diferentes áreas de la ciencia y utilizando metodologías globalizadas.

En el proceso educativo de futuros educadores, se debe priorizar el desarrollo de sus capacidades que les permita enfrentar con solvencia toda situación o problema de cualquier índole, más aún si se trata de su formación integral tanto personal como profesional, y potenciar su pensamiento complejo globalizador.

#### ***2.2.3.2. Organización de los contenidos de aprendizaje desde un enfoque globalizador.***

Después de analizar la diferencia existente entre las finalidades de la ciencia y las de la enseñanza, se realiza una breve exposición histórica de cómo los procesos en las ciencias han llevado a una constante fragmentación del saber, con una dificultad cada vez mayor para disponer de marcos explicativos que abarquen la complejidad de los problemas que plantea la realidad (Zabala, 1999, p.13).

El reflejo de lo referido en el párrafo anterior se observa cuando las distribuciones de alrededor de ocho asignaturas por ciclo de estudios, en el pregrado de educación universitaria en la UNE EGyV del régimen regular, se realizan con contenidos que en su mayoría se abordan desde una determinada área específica. De esta manera el estudiante forma un pensamiento tubular o parcial que en adelante lo inhibe porque no sabe cómo aplicar el conocimiento adquirido en una situación real que se presenta ya que no

comprende la confluencia de diversos marcos teóricos del conocimiento ni los interrelaciona ante un suceso contextual. Este es un modelo tradicional que viene aplicando en la mayoría de asignaturas que se enseña donde se omite el enfoque global.

El otro modelo de la organización de los contenidos de aprendizaje es desde el enfoque globalizador que comporta que los responsables de la programación de contenidos temáticos a abordar lo realicen tomando en cuenta problemas reales-cotidianos o fenómenos naturales o antrópicos seleccionados acordes a la naturaleza de la asignatura. Asimismo, esta organización de contenidos se complementa en interrelación con otros marcos teóricos de otras áreas de diversa manera, es decir son temas a tratar en interdisciplinaria necesaria para optimizar la resolución de problemas o abordar determinada situación problemática. La organización de los contenidos desde un enfoque globalizador fortalece la formación integral del educando, porque se permite desarrollar capacidades para que sean individuos probos capaces de comprender el mundo físico donde viven, el entorno que le rodea y la ecología social dependiente de la interrelación del mundo biótico y abiótico.

#### ***2.2.3.3. Creatividad científica.***

Aunque desde la Antigüedad hubo grandes genios reconocidos en diferentes áreas del saber, recién con los estudios realizados por Galton sobre los hombres dotados de genialidad (1869), referido por Guilford, fue que el interés de las Ciencias Naturales se volvió en esa dirección. Él no se interesó en comprender las operaciones mentales sino procuró en entender el determinismo hereditario de las obras de creación. Desde entonces pocos investigadores tomaron en serio los pasos de la creatividad. A partir de la década de 1930, 1940 y más aún en la década de 1950, el número de publicaciones sobre creatividad se incrementó notablemente.

Durante la Segunda Guerra Mundial, hubo exigencia para realizar grandes esfuerzos dirigidos a la innovación en el campo de la investigación y el desarrollo, que dio lugar a la invención de la bomba atómica. En esta etapa y el comienzo de la Guerra Fría se ofrecía buen precio por los cerebros dotados de inventiva (Guilford, 1978). Gracias a que los países desarrollados estaban en la actitud de estar a la vanguardia de desarrollar nueva tecnología se dio lugar a la era espacial: se inventó cohetes despegando y ensayando vuelos, así mismo enviando cohetes tripulados a la Luna.

Según Rodríguez (2002), desde 1930, surgió un movimiento relacionado con la creatividad científica y su diagnóstico. En los años 1955, 1957 y 1959 se efectuaron tres congresos en la Universidad de Utah con el tema “*The identification of creative scientific talent*” publicada por Jhon Wiley con el título: *Scientific creativity, its recognition and development*. Varios de los ponentes ofrecieron criterios para identificar a quienes tienen aptitudes de científico y para evaluar su producción. Uno de los enfoques, aparentemente completo, para reconocimiento de la creatividad científica es el análisis factorial de Thurstone quien considera 15 factores:

1. Originalidad de los trabajos realizados.
2. Evaluaciones de los jefes acerca de la creatividad y productividad del sujeto.
3. Evaluación sintética por parte de los supervisores.
4. Evaluación de la productividad en el trabajo actual (compañeros y supervisor inmediato).
5. Productividad en términos de abundancia del trabajo científico escrito.
6. Premios y reconocimientos recibidos dentro de la institución.
7. Calidad de trabajo científico escrito, en términos de trascendencia.
8. Aceptación y demanda: número de personas que desean tenerlo por compañeros o como miembro de sus equipos.

9. Visibilidad de la persona en la institución: frecuencia y peso con que aparece en público en las reuniones, en los boletines, referencias a él.
10. Afiliación a sociedades culturales: número de membresía y categoría de las asociaciones a que pertenece.
11. Grado y ritmo de los ascensos que ha tenido.
12. Estatus dentro de la jerarquía, incluyendo el monto de los honorarios o salarios devengados.
13. Solicitudes de trabajo: comisiones, contratos, asesorías que cumple en instituciones externas.
14. Volumen y calidad de los informes recientes (correspondientes a los últimos dos años), como indicador que su productividad se mantiene viva y actual.
15. Número total de años de experiencia en el campo científico.

Cerda (2005) indicó que:

En la década del 90 se cuentan por cientos las obras publicadas sobre enseñanza, aplicación, evaluación y análisis de la creatividad en las empresas, escuelas, instituciones, industrias y en todos los campos donde la actividad creadora pudiera servir para aumentar la productividad, solucionar problemas técnico-administrativos, mejorar cualitativamente los sistemas y programas educativos.

(p.14).

Ahora aún más se incrementó el número de publicaciones sobre creatividad porque es una herramienta indispensable para promover innovación que permite el desarrollo de un país en base a la competitividad en el campo científico, tecnológico, de las comunicaciones, económico, educativo, socio-cultural, entre otros. Perú aún no ha tomado impulso para fomentar una educación basada en la creatividad de sus educandos. Si bien es cierto que hay un currículo o programa del Minedu o sílabos de estudiantes universitarios

que versan de fomentar la creatividad, en la práctica no se percibe tal hecho. Prueba de ello es que adolecemos de tecnología propia, son escasas las investigaciones publicadas en revistas indizadas. Aún no hay competitividad académica. Según la prueba PISA, nuestros estudiantes ocupan los últimos lugares. Por tanto, a través del presente trabajo se pretende contribuir con algunas estrategias que puedan servir para desarrollar la creatividad científica desde las aulas universitarias.

#### ***2.2.3.4. Aptitudes y actitudes personales.***

La aptitud se refiere a la capacidad de conocimiento, a la habilidad inherente de las personas que les facilitan la adaptación a los múltiples cambios y situaciones que se presentan durante la vida del individuo. Estas pueden ser la capacidad de observación y discriminación, la lectura rápida, la comprensión, la comunicación y expresión de formas variadas, entre otros. Son exigencias comunes de formación para todo individuo. Dentro de las aptitudes no están considerados los conocimientos teóricos y prácticos concretos y específicos de una determinada profesión, fáciles de adquirir a través de su estudio o en el ejercicio profesional, sino aquellas destrezas con aplicación a un espectro mucho mayor o amplio.

Claparede (como se citó en Medrano, 2008) sostuvo que algunas aptitudes se manifiestan mucho más precozmente que otras. Así, la aptitud musical, se presenta tempranamente, luego de la cual viene la aptitud matemática; inmediatamente, la aptitud literaria y artística y, más tardíamente, la aptitud científica. Las habilidades primarias se presentan a continuación:

**Tabla 1.***Lista expansiva de las habilidades primarias*

<b>Thurstone 1938</b>	<b>Shartle 1945</b>	<b>Guilford 1947</b>
Espacial.	Espacial.	Relaciones espaciales I. Relaciones espaciales II. (Discriminación izq./ Der.). Relaciones espaciales III. Desconocido)
Velocidad perceptiva.	Percepción simbólica Percepción espacial	Visualización Experiencia mecánica. Velocidad perceptiva. Estimación de longitudes
Numérico.	Numérico.	Numérico Información en matemáticas Verbal
Relaciones verbales. Formas de palabras	Verbal.	Memoria de parejas de palabras Memoria visual
Amplitud de la Memoria Inducción	Inteligencia lógica.	Memoria de dibujos y palabras. Razonamiento general Razonamiento analógico Razonamiento consecutivo Juicio
Razonamiento o Deducción.	Velocidad Puntería Destreza digital. Destreza manual.	Planteamiento Integración sencilla Integración compleja Integración adaptativa Velocidad psicomotora Coordinación psicomotora Precisión psicomotora Quinestésica Meticulosidad Intereses de pilotaje (Activo masculino) Formación en ciencias sociales.

*Nota.* Tomado de “Las Aptitudes Humanas, su Naturaleza e Importancia en la Orientación (Análisis Crítico)” en O. A. Medrano (2008).

Mientras que la actitud se refiere a la forma de pensar y sentir de la persona, puesto que el mismo individuo es dual, es decir que posee aptitudes y actitudes propias estas se pueden combinar para aplicarse a alguna acción específica en un tiempo determinado. Es importante señalar que un individuo con buena aptitud y actitud correcta, no realiza lo que desea aduciendo la falta de oportunidad. Se puede considerar como una oportunidad básica el factor tiempo, porque es igual para todos; pues, todos tenemos 24 horas por día. Sin duda, no todos usan el tiempo de la misma manera.

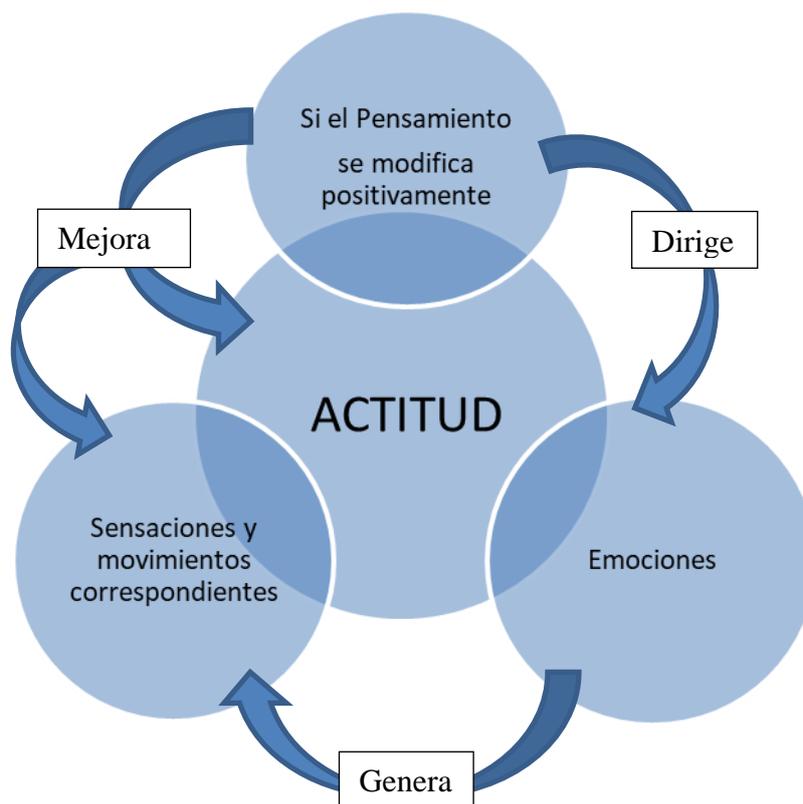


Figura 2. La actitud y sus factores.

#### 2.2.3.5. *Proceso creativo.*

Wallas (1926), traducido por Aladro (2005), indicó que las cuatro etapas vitales del pensamiento creativo son: preparación, incubación, iluminación y verificación.

*Preparación* cuando al estudiante se le planteó una situación problémica de la vida real, un caso pedagógico o uso de instrumentos para potenciar su pensamiento creativo, el estudiante observa el entorno del problema; captura, almacena la información en su cerebro, la organiza y la transforma de manera abstracta. Para ello debe tener motivación intrínseca, sensibilidad, flexibilidad, fluidez de ideas para dar lugar a la *Incubación* que es la fase de gestación de ideas. En este proceso, el cerebro del estudiante se caracteriza por el trabajo libre de su memoria inconsciente o parcialmente consciente; estableciendo relaciones, analogías, comparando la situación actual con sus experiencias anteriores. Esta fase es mejor cuando se desactiva emociones negativas como el miedo, los prejuicios, la vergüenza o la presión por generar la idea adecuada. En esta etapa, el conocimiento

adquirido comienza a ser reestructurado para crear nuevas estructuras mentales. Esta fase permite la tolerancia a la ambigüedad y dando lugar a la *Iluminación*, ¡Oh wow! es el instante ¡eureka!: nació la idea pertinente, aquella que impulsa a la acción aparece. En los estudiantes, esta aparece de manera progresiva en función de sus conocimientos, propósitos, emociones, que están latentes en la memoria inconsciente y que han estado trabajando sin la intervención directa de su voluntad en la fase previa. Para facilitar el proceso de iluminación, es necesario el entrenamiento, por ello la práctica constante mejora la acción creativa. Esta al inicio es lenta, luego va para más de manera progresiva, lo que parte siempre de la memoria. Por ende, los aprendizajes cognitivos previos, experiencia previa, la práctica de laboratorio o de campo, el esfuerzo y la dedicación que pone el estudiante son los responsables de la generación de buenas ideas. Expresadas cuando está totalmente consciente. Finalmente, se da paso a la *verificación*. En esta fase es necesario analizar la validez de las ideas generadas que tiene la persona conforme a ciertos criterios de evaluación. Preguntas que deben ser respondidas a las siguientes interrogantes ¿es valioso?, ¿es original?, ¿es novedoso?, ¿es factible?, entre otros, a fin de refinar o corregir el producto. Si se acepta, se procede a la socialización.

#### **2.2.3.6. *Producto creativo.***

Romo (1997) “establece tres factores interesantes que ayudan a determinar el criterio de valor y calidad de un producto” (p.57).

La transformación se refiere a las nuevas perspectivas que se obtienen al realizar nuevas combinaciones, diferentes formulaciones de las que ya existen. Este factor permite afirmar que un producto lleva consigo la transformación cuando reestructura parámetros que se daban por instaurados al tiempo que ofrece nuevas alternativas que permiten crear nuevos resultados mejorados o tener otras visiones alentadoras.

En la condensación se relaciona y unifica gran cantidad de información de tal manera que antes no lo había estado, resultando una nueva propuesta. El producto creativo tiende a condensar información, estableciendo un nuevo orden simple y complejo a la vez. Por último, en el factor *aplicabilidad*, es “cuando se genera una actividad creadora adicional” (González y otros, 2007, p.40), es decir, que sea un punto de partida para dar origen a otros conocimientos que den lugar a otras herramientas metodológicas.

#### **2.2.3.7. Contexto.**

La creatividad sucede en un entorno social y en áreas específicas, por ello para que un instrumento pueda medir la creatividad en todas sus dimensiones se debe incluir en el estudio el contexto del individuo. Con este fin, se consideró tres subdimensiones, como *la historia*, que comprende la familia, pareja, amigos, religión, política, viajes, deporte y situación económica. *La comunidad científica* es la que puede inhibir o estimular la creatividad. Finalmente, se consideran los *ambientes estimulantes*: como libertad para la toma de decisiones en forma autónoma, acceso a medios y recursos para desarrollar su creatividad, acceso a instalaciones de aula laboratorio adecuados para desarrollar su creatividad, acceso a información relevante a través del Centro de Cómputo Operativo. Para ser creadores, los científicos necesitan bibliotecas y laboratorios y la compañía de otros científicos (Medawar, como se citó en González et al., 2007).

### **2.3 Definición de Términos Básicos**

*Creatividad científica.* Evaluación y análisis de la creatividad en las empresas, escuelas, instituciones, industrias y en todos los campos donde la actividad creadora pudiera servir para aumentar la productividad, solucionar problemas técnico-administrativos, mejorar cualitativamente los sistemas y programas educativos.

*Elaboración.* Capacidad para agrupar nuevos elementos y completar detalles que permitan definir una configuración. Se demuestra a través de la riqueza y complejidad mostrada en la ejecución de determinadas ideas (Sánchez, 2003).

*Enfoque dialéctico globalizador.* “Permite entender los conocimientos desde el contexto local, regional, nacional e internacional y de manera integrada y coherente, a través de la comprensión de las relaciones y conexiones de las diferentes disciplinas bajo procesos inter y transdisciplinarios” (Delgado, 2009, p.37).

*Enfoque globalizador.* Llamada también “perspectiva globalizadora o visión globalizadora, se concreta la manera de organizar los contenidos desde una concepción de la enseñanza en la que el objeto fundamental de estudio para el alumnado es el conocimiento y la intervención de la realidad” (Zavala, 1999, p.30).

*Estrategias.* Son los enfoques y maneras de actuar que permitan que el profesor dirija con pericia el aprendizaje de los alumnos” (Carrasco, 1997).

*Flexibilidad.* Capacidad del sujeto para producir gran variedad de ideas. La flexibilidad de pensamiento es demostrada cuando las respuestas a un problema sugieren un uso inusual de las mismas. Puede identificarse la flexibilidad como el aspecto cualitativo de la creatividad (Sánchez, 2003).

*Fluidez.* Capacidad del individuo para producir un gran número de ideas y expresarlas en forma oral o escrita en tiempo determinado. Este indicador de la creatividad es medido cuantitativamente (Ullmann, 1972)

*La creatividad.* Para López (2013): Es la capacidad del hombre de transformar el mundo que le rodea dándole forma humana; surge y se norma, básicamente, por el grupo de operaciones del segundo nivel de la conciencia (que se refiere en mayor medida a los patrones científicos y filosóficos). (p.21).

*La creatividad.* Para Torrance (como se citó en Cerda, 2000): Es un proceso que vuelve a alguien sensible a los problemas, grietas o lagunas en los conocimientos, y lo lleva a identificar dificultades, buscar soluciones, hacer especulaciones o formular hipótesis, aprobar y comprobar esas hipótesis, a modificarlas si es necesario, y comunicar los resultados. (p.32)

*Originalidad.* Es la característica que define a la idea, proceso o producto como algo único o diferente. Mientras sea más exclusiva, novedosa o inédita una obra o un producto salido de la mente humana, existen más posibilidades de ser original (Cerda, 2005).

*Pensamiento creativo.* Busca soluciones o metas diversas en cada individuo, propias y originales. El pensamiento creativo es el pensamiento libre que se guía solamente por su ansia de encontrar una o muchas respuestas a las interrogantes que van surgiendo (López, 2013).

*Pensamiento.* El pensamiento es un proceso cognitivo reflejo, a través del cual se descubren las relaciones internas, mediatas entre los fenómenos, pues trasciende la experiencia. El pensamiento en su más alto grado de desarrollo opera con elevadas abstracciones y permite resolver problemas nunca antes resueltos, descubriendo leyes y principios, y elaborar teorías; la aplicación del pensamiento ha permitido a la ciencia moderna un considerable nivel predictivo y ha permitido al hombre el dominio sobre la naturaleza (Matalinares, 2002).

## Capítulo III. Hipótesis y Variables

### 3.1. Hipótesis

#### 3.1.1. Hipótesis general.

H<sub>G</sub> Las estrategias de pensamiento creativo influyen significativamente en el desarrollo de la creatividad científica con enfoque globalizador de estudiantes de Industrias Alimentarias y Nutrición de la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle.

#### 3.1.2. Hipótesis específicas.

H<sub>E1</sub> Las estrategias de pensamiento creativo influyen significativamente en el cambio de aptitudes y actitudes de los estudiantes de Industrias Alimentarias y Nutrición de la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle.

H<sub>E2</sub> Las estrategias de pensamiento creativo influyen significativamente en el proceso creativo de estudiantes de Industrias Alimentarias y Nutrición de la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle.

H<sub>E3</sub> Las estrategias de pensamiento creativo influyen significativamente en el producto creativo de estudiantes de Industrias Alimentarias y Nutrición de la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle.

### 3.2. Variables

#### 3.2.1. Variable independiente: Estrategias para el pensamiento creativo.

*Definición conceptual.* Conjunto de acciones educativas intencionalmente planificadas y sistematizadas en el uso de instrumentos refinados y procedimientos especializados del método científico que inducen a la creatividad y al pensamiento complejo de los estudiantes para lograr la solución de problemas reales desde las Ciencias Naturales y otras áreas del conocimiento desde el enfoque globalizador (Zabala, 1999).

*Definición operacional.* Inducir a un proceso mental crítico peculiar frente a un problema contextual propiciando la formulación de nuevas ideas y ejecución de acciones para resolver el problema o dar respuesta a una situación dada, generado a través de las estrategias de pensamiento creativo.

### **3.2.2. Variable dependiente: Creatividad científica con enfoque globalizador.**

*Definición conceptual.* Capacidad de crear, innovar, generar nuevas ideas a partir de un conjunto de información que posee el sujeto a los que reordena, las asocia y las combina con un propósito determinado. Estas nuevas ideas deben ser novedosas que permite a los estudiantes brindar respuestas a problemas o cuestiones que plantea la realidad (Zabala, 1999).

*Definición operacional.* Trabajar en pro de mejorar las aptitudes y actitudes creativas de los estudiantes a fin de optimizar el proceso creativo de los mismos abordándolo desde un enfoque globalizador.

### **3.2.3. Variable interviniente: Heterogeneidad de aprendizajes previos.**

*Definición conceptual.* Son experiencias sobre fenómenos naturales, sucesos antrópicos, hechos cotidianos y conocimiento sobre el tema que cada estudiante posee.

*Definición operacional.* El bagaje de experiencias y conocimientos muy heterogéneos que posee cada estudiante y sus intereses personales diferenciados puede influir en la variable dependiente.

### 3.3. Operacionalización de las Variables

**Tabla 2.**

*Operacionalización de la variable independiente: Estrategias de pensamiento creativo*

<b>Dimensiones</b>	<b>Sub dimensiones</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Instrumentos</b>
Dimensión teórica	Bases biológicas	Explica por qué algunas personas son más creativas que otras	Texto impreso
	Bases epistemológicas y metodológicas		
	Bases psicológicas		
	Bases sociológicas		
Dimensión práctica	Planificación	Organización de contenidos de química con enfoque globalizador, que responde a necesidades e intereses de aprendizaje del estudiante.	Silabo con cronograma
	Estrategia metodológica de proceso	Los temarios están elaborados en el contexto de la realidad que le permite abordar al estudiante sin dificultad.	Material impreso con casos de la vida cotidiana
		Realizar inducción psico-afectiva en el estudiante para sensibilizar hacia el aprendizaje creativo.	Material impreso Para los estudiantes
		Utilizar técnicas que estimulan el pensamiento creativo inducir y desarrollar la creatividad científica de los educandos	
		Inducir a realizar investigación formativa partiendo de situaciones problémicas que promueva la creatividad	
		Utilizar procesos y productos de la ciencia para dar solución a problemas contextuales desde un enfoque globalizador	
		Realizar actividades prácticas para contrastar hechos reales	
		Induce a proponer alternativas para mitigar o solucionar problemas o presentan una reflexión	
		Promueve la flexibilidad intelectual	
		Promueve originalidad o innovación de procesos en los trabajos	
Promueve la fluidez del razonamiento			
Promueve la elaboración en la explicación verbal de sus trabajos			
Recursos materiales	Materiales impresos de creatividad multifactorial que induce al proceso creativo.	Material impreso.	
	Materiales, equipos y reactivos que permitan experimentar siguiendo los procesos de la ciencia	Materiales de laboratorio de química	
	Diagnosticar la situación real	Pre y postest Fichas de observación	
Evaluación	Realizar evaluación formativa	Lista de cotejo	
	Inducir a los estudiantes a realizar autoevaluación de su aprendizaje	Test de evaluación multifactorial	
	Invitar a realizar una coevaluación	Entrevista	
	Emitir juicio de valor	Informes	

**Tabla 3.***Operacionalización de la variable dependiente: Creatividad científica con enfoque globalizador*

<b>Dimensiones</b>	<b>Sub dimensiones</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Instrumentos</b>	
Aptitudes y actitudes personales	Características personales	Posee autoconfianza y es autosuficiente		
		Entrega la fuerza necesaria para alcanzar su deseo		
		Persevera en la idea de continuar hasta alcanzar su meta	Ficha de observación	
	Conocimiento del ámbito	Trabaja en ella pese a los obstáculos de todo tipo		Nº 1
			Tiene dominio cognitivo relevante sobre el tema	Prueba escrita
		Conoce los procesos de la ciencia	Informes de prácticas de laboratorio	
		Conoce los productos de la ciencia		
	Motivación intrínseca	Tiene interés sobre el tema que investiga		
			Amor al trabajo por largo período de tiempo investigando el tema de su agrado	
		Muestra de afecto positivo al trabajo que realiza		
		Presenta impulso por alcanzar dominio en el tema		
		En la investigación presenta su aporte personal	Ficha de observación	
	Proceso creativo	Preparación	Su aporte conduce a productos genuinamente creativos	Nº 1
			Enfatiza la importancia de la orientación al logro	
Flexibilidad: Genera nuevas ideas. Si un método no resulta piensa inmediatamente en otro				
Fluidez de ideas:			Test de evaluación multifactorial de la creatividad	
Facilidad para formar ideas				
Rapidez de respuesta				
Multiplicación de alternativas				
Originalidad: Posee ideas ingeniosas poco común				
Capacidad de innovación				
Elaboración: Detallista en la explicación verbal o representación pictórica Busca perfeccionamiento Complejidad de ideas.				

	Incubación	Tiene facilidad para estructurar ideas nuevas para resolver un problema	
	Iluminación	Súbita visión de la hipótesis frente a problema motivo de su investigación	Entrevista Ficha de observación
		Respuesta perfecta y justa al problema	Cuestionario
	Verificación	Muestra habilidades científicas Contrasta el resultado de su trabajo experimental con resultados de otros trabajos científicos Refina o procede a la corrección de su trabajo con apoyo de su asesora Elabora el producto final	
Producto	Transformación	Socializa el resultado de su investigación Logró obtener nuevas combinaciones en el trabajo	Investigación formativa e Informes de prácticas de laboratorio
	Condensación	El tema se abordó desde diferentes áreas de estudio como las Ciencias Naturales	
	Aplicabilidad	El tema tratado genera una actividad creadora adicional El tema tratado es aplicable a otros contextos de características similares.	
Contexto	La historia	En su producción creativa influyen: La familia Pareja Amigos Religión Política Viajes Salud Situación económica	Entrevista estructurada
	Comunidad científica	Docente de ciencias le estimula al logro de productos creativos de investigación Docentes de otras áreas de su formación profesional estimulan al logro de productos creativos de investigación	
	Ambientes estimulantes	Tiene libertad para toma de decisiones en forma autónoma Tiene acceso a medios y recursos para desarrollar su creatividad Tiene acceso a instalaciones de aula-laboratorio adecuados para desarrollar su creatividad Accede a información relevante a través del centro de cómputo	Cuestionario
		Existe seguimiento en todos los procesos de investigación por docente de la especialidad.	

*Nota.* Adaptado de “Dimensiones del proceso creativo del investigador en Psicología” por R. González, J. Tejada, M. Martínez, S. Figueroa y N. Pérez, 2007, *Enseñanza e Investigación en Psicología*, 12(1),35-50.

## **Capítulo IV. Metodología**

### **4.1. Enfoque de Investigación**

La investigación está comprendida en el enfoque cuantitativo, porque se acopian datos numéricos y se analizan para la comprobación de la hipótesis. Según Tamayo (2015), es un proceso estructurado “que orienta fundamentalmente a la medición de variables y sus relaciones, por lo cual deben ser verificadas para establecer la prueba de hipótesis y validar” (p.47). Según Hernández, Fernández y Baptista (2014), el enfoque cuantitativo se utiliza en la recolección de datos para probar la hipótesis con base en la medición numérica y el análisis estadístico.

### **4.2. Tipo de Investigación**

Está comprendida en el tipo de investigación aplicada. Según Ander Egg (2016), se trata de investigaciones encaminadas a la resolución de problemas, que se caracterizan por su interés en la aplicación y utilización de los conocimientos, depende de los descubrimientos y avances de la investigación básica y le preocupa la aplicación inmediata sobre la realidad circunstancial antes que el desarrollo de teorías.

### **4.3. Diseño de Investigación**

Se aplicó el diseño experimental y específico, cuasi experimental de pre y postest y con grupo de control. Según Hernández y otros (2014), el diseño experimental hace referencia a “una situación de control, en la cual se manipulan, de manera intencional, una o más variables independientes (causas) para analizar las consecuencias de tal manipulación sobre una o más variables dependientes (efectos)” (p.159). “En los diseños cuasi experimentales, los sujetos no se asignan al azar a los grupos ni se emparejan, sino que dichos grupos ya están conformados antes del experimento, son grupos intactos” (Hernández y otros, 2014, p.151).

Representación gráfica:

RG1	O1	X	O2
RG2	O3	-	O4

Donde:

G1: Grupo experimental

G2: Grupo control

O1, O3: pretest

O2, O4: posttest

X: Variable independiente

#### 4.4. Método

En la presente investigación se aplicó, de acuerdo al diseño de investigación planteado, el método de investigación experimental de laboratorio. Según Hernández y otros (2014), se denomina así porque se tuvo control de las condiciones ambientales para lograr cambios intencionados por la intervención de la variable independiente.

De manera complementaria, se aplicó el método descriptivo para caracterizar la variable principal, Creatividad científica con enfoque globalizador y las respectivas dimensiones: aptitudes y actitudes personales, proceso creativo y producto creativo. El método descriptivo busca especificar las propiedades y características de los fenómenos que se someten a un análisis. (Hernández y otros, 2014).

#### 4.5. Población y Muestra

##### 4.5.1. Población.

La población estuvo conformada por 40 estudiantes de primer ciclo académico matriculados en la asignatura de Química General e Inorgánica de la especialidad de

Industrias Alimentarias y Nutrición de la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle.

#### 4.5.2. Muestra.

La muestra fue censal; estuvo conformada por el total de la población, e integrada por 40 estudiantes del primer ciclo académico matriculados en la asignatura de Química General e Inorgánica de la especialidad de Industrias Alimentarias y Nutrición de la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle. La selección de la muestra fue intencional con asignación de grupos intactos y la conformación de un grupo experimental integrado por 20 estudiantes y un grupo de control por 20 estudiantes del mismo salón de clase.

Criterios de exclusión: estudiantes repitentes y de traslado de otras especialidades para evitar sesgo; los estudiantes de ciclos superiores tienen mayor madurez cognitiva, experiencia y edad.

#### Tabla 4.

*Estudiantes de la especialidad de Industrias Alimentaria y Nutrición*

<b>Conformación de grupos</b>	<b>Promoción</b>	<b>Asignatura</b>	<b>Total estudiantes</b>
Experimental	2016 G2	Química General e Inorgánica	20
Control	2016 G2	Química General e Inorgánica	20
Total			40

### 4.6. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Información

#### 4.6.1. Técnicas.

##### 4.6.1.1. Análisis documental.

La técnica del análisis documental se empleó para la investigación preliminar referida a la revisión de material bibliográfico, entre ellos: libros y revistas científicas,

pedagógicas y educativas. Se emplearon para desarrollar fundamentalmente el marco teórico.

#### ***4.6.1.2. Evaluación cognitiva.***

Por tratarse de una investigación experimental con diseño cuasi experimental, se aplicaron técnicas de evaluación cognitiva para medir el desarrollo de la creatividad científica en los estudiantes. Para ello, se diseñaron los instrumentos pertinentes por cada dimensión. Se empleó mapa mental y test de evaluación.

#### **4.6.2. Instrumentos.**

Para la evaluación de la variable dependiente creatividad científica se utilizó cuatro instrumentos:

1. Dimensiones del proceso creativo de González, R., Tejada, J., Martínez, M., Figueroa, S. y Pérez, N. (2007) para evaluar la creatividad científica en forma global
2. Prueba escrita de tipo cognitiva (pretest y postest) referida a la dimensión aptitudes y actitudes personales.
3. Test de evaluación multifactorial de la creatividad (EMUC), para medir la creatividad con el fin de evaluar el proceso creativo.
4. Condensación de la investigación mediante el mapa mental para evaluar el producto creativo.

Las fichas técnicas correspondientes a los instrumentos se mencionan a continuación:

*Dimensiones del proceso creativo.**Ficha técnica del instrumento proceso creativo*

Nombre	Dimensiones del proceso creativo del investigador en psicología en México
Autores	González, R., Tejada, J., Martínez, M., Figueroa, S. y Pérez, N. (2007).
Objetivo	Identificar los perfiles creativos de los estudiantes del primer ciclo académico de Química General e Inorgánica de la especialidad de Industrias Alimentarias y Nutrición, a partir de las dimensiones de persona, proceso, producto y contexto.
Lugar de aplicación	Facultad de Agropecuaria y Nutrición de la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle
Administración	Individual
Duración de la Aplicación	15 minutos
Ámbito de aplicación	88 investigadores en Psicología seleccionados de 26 escuelas de Psicología de México, públicas y privadas.
Descripción del instrumento	Se realizó para el estudio un cuestionario tipo Likert que mide las dimensiones: persona, proceso, producto y contexto (de 1, totalmente de acuerdo, hasta 5, totalmente en desacuerdo), así como preguntas abiertas para los datos de identificación.
Validez	Según González, R., Tejada, J., Martínez, M., Figueroa, S. y Pérez, N. (2007), el instrumento se validó en un estudio piloto, la aplicación del instrumento se efectuó en dos etapas: Participaron primero, investigadores de dos instituciones públicas de educación superior, haciendo un total de 29 cuestionarios contestados y una segunda etapa agrupó a investigadores pertenecientes a 26 instituciones privadas y públicas de educación superior en psicología. Obtuvieron un total de 61 cuestionarios contestados.
Confiabilidad	Fiabilidad-consistencia interna. Los autores para calcular la confiabilidad del instrumento emplearon el coeficiente alfa de Cronbach. La confiabilidad del cuestionario fue de 0,86, lo que indica que es un instrumento con alto grado de confiabilidad. Según las estadísticas descriptivas por dimensiones de la muestra obtuvieron el

promedio más alto en la dimensión proceso, lo que indica una fuerte orientación hacia las fases de la creatividad en que se ven involucrados en cada parte de su investigación. La segunda dimensión es contexto, que significa la valoración que hace el investigador de las personas de su entorno que pueden influir para mejorar sus productos de investigación. Producto fue la siguiente dimensión, que expresa una ligera orientación hacia los resultados de la investigación. En último lugar, queda la dimensión persona, con un valor ligeramente superior a la media, lo que indica una relativa importancia de los factores personales sobre el proceso creativo de la investigación.

*Nota:* Adaptado de “Dimensiones del proceso creativo del investigador en Psicología” por R. Gonzáles, J. Tejada, M. Martínez, S. Figueroa y N. Pérez, 2007, *Enseñanza e Investigación en Psicología*, 12(1),35-50.

*Prueba escrita de tipo cognitiva (pretest y postest) referida a la dimensión aptitudes y actitudes personales.*

*Evaluación de la dimensión aptitudes y actitudes personales.* Para evaluar la dimensión aptitudes y actitudes personales se utilizó una prueba escrita de tipo cognitivo, la cual se aplicó al grupo control y experimental, la evaluación consistió en la aplicación de pretest y postest.

El pretest se aplicó antes de la intervención experimental a los grupos de control y experimental y el postest al término de la intervención con el propósito de observar los cambios sistemáticos medibles de habilidades cognitivas de los estudiantes que cursaron la asignatura de Química General e Inorgánica de la Facultad de Industrias Alimentarias y Nutrición de la UNE EGYV. El instrumento de evaluación cognitiva consistió en una prueba escrita tipo mixta (pretest y postest) con preguntas abiertas de desarrollo y cerradas, de verdad y falsedad, de opción múltiple y de complementación. El pre y postest estuvo estructurado en la primera etapa por 20 preguntas y en la segunda etapa 20 preguntas, haciendo un total de 40 preguntas.

*Test de evaluación multifactorial de la creatividad (EMUC) para medir la creatividad y evaluar el proceso creativo.*

*Ficha técnica del instrumento Evaluación multifactorial de la creatividad (EMUC)*

Nombre	Instrumento de evaluación Multifactorial de la Creatividad (EMUC)
Autores	García, A., Sánchez, P. y Valdés, A. (2009).
Objetivo	Establecer los principales criterios para evaluar la creatividad de una manera multidimensional (verbal, visomotora y aplicada)
Lugar de aplicación	Facultad de Agropecuaria y Nutrición de la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle
Administración	Individual
Duración de la Aplicación	20 minutos
Ámbito de aplicación	Estudiantes del primer ciclo académico matriculados en la asignatura de Química General e Inorgánica de la especialidad de Industrias Alimentarias y Nutrición de la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle, año 2016.
Descripción del instrumento	El instrumento Evaluación Multifactorial de la Creatividad ha sido dividido en tres apartados, correspondientes a las tres dimensiones de la creatividad que evalúa: la visomotora, la aplicada y la verbal. En la sección de creatividad visomotora, al estudiante se le presentó una serie de trazos como círculos, curvas, líneas; con los cuales tenía que hacer un dibujo, el tiempo destinado para este fue de tres minutos. En la sección creatividad aplicada, al estudiante se le presentó dos figuras (una cuerda y una sábana) en dos minutos, el participante tenía que escribir todos los usos posibles que le pudiera dar a estos artículos. En el apartado de creatividad verbal, el alumno tenía que inventar y escribir un cuento bien estructurado, es decir que incluyera inicio, desarrollo y final. El cuento tenía que incluir las seis palabras que se le presentaban al principio del ejercicio.
Validez	Validez y confiabilidad del instrumento EMUC. Muestra resultados generales diferenciales entre los grupos y, por tanto, puede discriminar a las personas creativas de las que no lo son. La creatividad visomotora se correlacionó positiva y significativamente con la creatividad aplicada en los tres criterios de evaluación: fluidez, flexibilidad y originalidad y se aprecia independencia entre la creatividad aplicada y la creatividad verbal.

**Confiabilidad** Los resultados de fiabilidad-consistencia interna, según García, A., Sánchez, P. y Valdés, A. (2009). Los resultados indicaron que la prueba EMUC tiene un coeficiente alfa de Cronbach de 0,8643. La confiabilidad de la EMUC indica que es un instrumento con alto grado de confiabilidad. Participaron en la administración de la prueba 21 alumnos sobresalientes ya identificados, a los 21 estudiantes de la Facultad de Arquitectura y a los 21 alumnos de segundo de secundaria con capacidades escolares promedio.

*Condensación de la investigación mediante el mapa mental para evaluar el producto creativo.*

*Mapa mental.* Consistió en la aplicación del mapa mental (sobre un tema de aplicación de conocimientos adquiridos en la asignatura) para evaluar el producto creativo. Dicha evaluación se realizó en base a la valoración de la capacidad de transformación, condensación y aplicación de la información, a través de la escala tipo Likert que se detalla a continuación:

**Tabla 5.**

*Ficha de calificación de mapa mental, para evaluar la dimensión producto*

Sub - dimensión	Reseña del mapa mental observado	Valoración				
		DEF (1)	REG (2)	BN (3)	MB (4)	EXC (5)
<b>Transformación</b>	Logró obtener nuevas combinaciones y perspectivas en el trabajo.					
<b>Condensación</b>	El tema se abordó desde diferentes áreas de estudio como las Ciencias Naturales. -El tema tratado genera una actividad creadora adicional.					
<b>Aplicabilidad</b>	-El tema tratado es aplicable a otros contextos de características similares. -El tema tratado es aplicable a otros contextos de características similares.					

*Nota:* a Valoración: (1) Deficiente, (2) Regular, (3) Buena, (4) Muy buena, (5) Excelente

### *Desarrollo del plan experimental.*

#### *Fase previa*

Se organizó la conformación de los grupos control y experimental en la asignatura de Química General e Inorgánica, el grupo de control (20 estudiantes) y el grupo experimental (20 estudiantes).

#### *Fase experimental*

La aplicación del plan experimental se desarrolló en las siguientes etapas:

Primero, se aplicó a los estudiantes el pretest de la creatividad científica a nivel global mediante el instrumento denominado, *Dimensiones del proceso creativo* de González, R., Tejada, J., Martínez, M., Figueroa, S. y Pérez, N. (2007) para establecer la línea de base de los estudiantes.

Segundo, al iniciar cada sesión se procedió a inducir y potenciar la creatividad científica para lo cual se aplicaron los instrumentos estratégicos al grupo experimental mediante el instrumento Validación de un instrumento para medir la creatividad de García, A., Sánchez, P. y Valdés, A. (2009); así como los de Creatividad Aplicada, creatividad para generar torbellino de ideas, estimulación de la concentración seguido de creatividad verbal, creatividad del pensamiento divergente y convergente y creatividad visomotora. Los cuales se valoraron con la tabla de especificaciones adaptada. Mientras que el grupo de control desarrolló la metodología convencional.

Tercero, el posttest se aplicó en dos momentos, a mitad y al final de ciclo para evaluar conocimientos del ámbito de la dimensión aptitudes y actitudes personales.

Cuarto, para evaluar el producto creativo de los estudiantes del grupo experimental se aplicó la técnica de mapa mental (Buzan, 1990) y se planteó el tema “Contaminación de aguas del Río Rímac” que fue de interés de los estudiantes a fin de que puedan exteriorizar sus conocimientos y su creatividad. Escribieron lo concerniente a contaminación de aguas,

considerando la cultura social frente al agua, las fuentes de origen minero, industrial, agrícola, doméstico y comercial; así como agentes, impactos ambientales en la población de la Ciudad de Lima y alternativas de solución. Para consolidar el resultado obtenido del mapa mental se aplicó una rúbrica analítica con escala tipo Likert (Apéndice M).

#### **4.7. Tratamiento Estadístico**

Para el tratamiento estadístico se empleó el programa estadístico SPSS versión 28 (en prueba) y comprendió el procesamiento de datos a nivel descriptivo y a nivel inferencial. Para el análisis de datos estadísticos a nivel descriptivo se presentó el resumen de los datos en tablas de frecuencias relativas y porcentajes de las variables en estudio, así como las medidas de tendencia central: la media y la desviación estándar. La representación gráfica mediante tablas y figuras.

Para el análisis inferencial se determinó la normalidad de los datos y se obtuvo como resultado que no existe normalidad de los datos, es decir los datos no presentan una distribución normal, en tal sentido se utilizó pruebas no paramétricas.

Para la contrastación de las hipótesis se aplicó la prueba no paramétrica U de Mann Whitney, esta prueba se utilizó para comparar las diferencias entre dos muestras de datos, tomados antes y después del tratamiento, de dos muestras independientes y determinó si las diferencias son estadísticamente significativas con la finalidad de analizar la influencia de las estrategias de *pensamiento creativo* en el *desarrollo de la creatividad científica* con enfoque globalizador en el grupo experimental con respecto al grupo de control. Del mismo modo se aplicó la prueba T de Wilcoxon para comparar el rango medio de dos muestras relacionadas y se determinó si las diferencias son estadísticamente significativas con la finalidad de analizar la influencia de las *estrategias del pensamiento creativo* en el *producto creado*, antes y después en el grupo experimental.

## Capítulo V. Resultados

### 5.1. Validez y Confiabilidad de los Instrumentos

#### 5.1.1. Validez de los instrumentos.

Previa a la aplicación de los instrumentos a la muestra en estudio, se procedió a realizar el proceso de validación de contenido por juicio de expertos, a cargo de los docentes especialistas en el área de Ciencias, Metodología de investigación y Estadística.

Para evaluar la variable dependiente, se empleó cuatro instrumentos de evaluación conformados por una prueba escrita de tipo cognitiva referida a la dimensión aptitudes y actitudes personales. El segundo instrumento referido a la dimensión proceso creativo, el instrumento comprende el test de evaluación multifactorial de la creatividad. El tercer instrumento mide la dimensión producto y se empleó el instrumento denominado condensación de la investigación mediante el mapa mental.

**Tabla 6.**

*Nivel de validez de los instrumentos, según el juicio de expertos*

Indicadores	Jueces					Acuerdos
	Dra. Zaida Olinda Pumacayo Sanchez	Dra. Liliana Asunción Sumarriva Bustinza	Dr. Wilfredo Dionisio Cieza	Dra. Rafaela Huerta Camones	Mg. Jorge Luis Medina Gutierrez	
<b>Claridad</b>	90	90	90	90	90	88(excelente)
<b>Objetividad</b>	90	90	80	90	90	88 (excelente)
<b>Actualidad</b>	100	90	90	90	90	92 (excelente)
<b>Organización</b>	90	100	90	80	100	92 (excelente)
<b>Suficiencia</b>	90	90	90	90	90	90 (excelente)
<b>Intencionalidad</b>	80	90	90	90	90	88 (excelente)
<b>Consistencia</b>	90	90	90	80	90	88 (excelente)
<b>Coherencia</b>	90	80	90	90	80	88(Muy bueno)
<b>Metodología</b>	90	90	90	90	90	88 (excelente)
<b>Promedio</b>						<b>89 (excelente)</b>

**Tabla 7.***Valores de los niveles de validez*

<b>Valores</b>	<b>Niveles de validez</b>
91 – 100	Excelente
81 – 90	Muy bueno
71 – 80	Bueno
61 – 70	Regular
51 – 60	Malo

El resultado global de la validación por juicio de expertos de los cuestionarios aplicados: estrategias para el pensamiento creativo y creatividad científica, se obtuvo un valor de 89%, por tanto, se concluye que la validez de contenido (juicio de experto) de los instrumentos alcanzó un nivel MUY BUENO.

### **5.1.2. Confiabilidad de los instrumentos.**

#### ***5.1.2.1. Confiabilidad de los ítems que miden la variable: Proceso creativo.***

##### *5.1.2.1.1. Dimensión aptitudes y actitudes personales.*

La confiabilidad del instrumento de evaluación se realizó mediante el análisis de fiabilidad aplicando la prueba estadística el Kuder Richardson. Como resultado del análisis se observó que todos los ítems son fiables, en virtud de que los valores de la correlación están en el rango mayor a 0,2. Se concluye que el instrumento es confiable.

**Tabla 8.**

*Análisis de ítems de conocimientos del ámbito. Dimensión aptitudes y actitudes personales*

<b>ÍTEMS</b>	<b>r<sub>bp</sub></b>	<b>Interpretación</b>
ÍTEM 1	0,23	Fiable
ÍTEM 2	0,52	Fiable
ÍTEM 3	0,43	Fiable
ÍTEM 4	0,22	Fiable
ÍTEM 5	0,58	Fiable
ÍTEM 6	0,29	Fiable
ÍTEM 7	0,20	Fiable
ÍTEM 8	0,30	Fiable
ÍTEM 9	0,28	Fiable
ÍTEM 10	0,45	Fiable
ÍTEM 11	0,20	Fiable
ÍTEM 12	0,30	Fiable
ÍTEM 13	0,35	Fiable
ÍTEM 14	0,20	Fiable
ÍTEM 15	0,41	Fiable

**Tabla 9.**

*Confiabilidad de la dimensión aptitudes y actitudes personales*

<b>Kuder Richardson</b>	<b>Ítems</b>
0,81	15

#### *5.1.2.1.2. Dimensión Proceso creativo.*

La confiabilidad del instrumento de evaluación se realizó mediante el análisis de fiabilidad aplicando la prueba estadística el coeficiente Alfa de Cronbach. Como resultado del análisis, se observó que todos los ítems son fiables, en virtud de que los valores de la correlación están en el rango mayor a 0,2. Se concluye que el instrumento es confiable.

**Tabla 10.**

*Análisis de ítems de test de evaluación multifactorial de la creatividad. Dimensión proceso creativo*

<b>Preguntas</b>	<b>Media</b>	<b>Varianza</b>	<b>Correlación</b>	<b>Interpretación</b>
p1	3,01	12,29	0,91	0,92
p2	3,13	12,57	0,93	0,92
p3	3,63	13,86	0,89	0,93
p4	3,93	15,16	0,80	0,96

**Tabla 11.**

*Confiabilidad de la dimensión proceso creativo*

<b>Alfa de Cronbach</b>	<b>Ítems</b>
0,95	4

#### *5.1.2.1.3. Dimensión producto.*

La confiabilidad del instrumento de evaluación se realizó mediante el análisis de fiabilidad aplicando la prueba estadística el coeficiente Alfa de Cronbach. Como resultado del análisis, se observó que todos los ítems son fiables, en virtud de que los valores de la correlación están en el rango mayor a 0,2. Se concluye que el instrumento es confiable.

**Tabla 12.**

*Análisis de ítems de condensación de la investigación. Dimensión producto*

<b>Preguntas</b>	<b>Media</b>	<b>Varianza</b>	<b>Correlación</b>	<b>Interpretación</b>
p1	7,48	12,20	0,83	0,76
p2	7,28	14,46	0,60	0,85
p3	7,98	12,28	0,74	0,80
p4	8,33	12,17	0,65	0,84

**Tabla 13.***Confiabilidad de la dimensión producto*

Alfa de Cronbach	Ítems
0,85	4

## 5.2 Presentación y Análisis de Resultados

Comprende la presentación de los resultados obtenidos a partir del tratamiento estadístico, tanto descriptivo como inferencial. A continuación, se detalla en la primera parte los aspectos descriptivos y, en la segunda parte, la contrastación de hipótesis.

### 5.2.1. Análisis descriptivo.

#### 5.2.1.1. Análisis descriptivos de la variable dependiente: *Creatividad científica con enfoque globalizador.*

##### 5.2.1.1.1. Dimensión: *Aptitudes y actitudes.*

##### *Subdimensión: Características personales.*

**Tabla 14.***Perfil de características personales*

Indicadores/Ítem	n	Mínimo	Máximo	Moda	Respuesta modal
Posee autoconfianza y es autosuficiente	20	1	4	4	Siempre
Entrega la fuerza necesaria para alcanzar su objetivo.	20	2	4	3	Casi siempre
Persevera en una idea y trabaja en ella pese a los obstáculos de todo tipo	20	2	4	4	Siempre
Características personales	20	1	4	4	Siempre

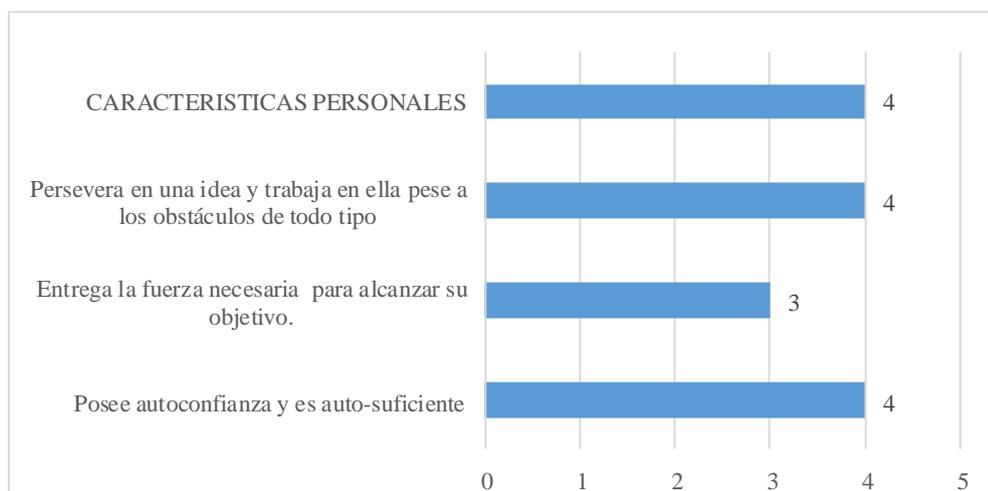


Figura 3. Perfil de Características personales.

### *Interpretación*

Se aprecia en la tabla, con relación al perfil de las características personales, de acuerdo con la percepción de los estudiantes (20), el predominio de la puntuación de la moda (4) referida si posee autoconfianza y es autosuficiente, la respuesta modal (siempre) se ubica en el nivel favorable, del mismo modo respecto de la pregunta si persevera en una idea y trabaja en ella pese a los obstáculos de todo tipo, la puntuación de la moda es (4) y la respuesta modal (siempre), seguido de la pregunta si entrega la fuerza necesaria para alcanzar un objetivo, la puntuación de la moda es (3). A nivel global, respecto de la subdimensión características personales, prevalece la puntuación de la moda (4) y la respuesta modal (siempre) se aprecia una tendencia favorable, lo que indica que el estudiante tiene aptitud y actitud para crear y lograr lo que persigue.

*Subdimensión: Motivación intrínseca.*

**Tabla 15.**

*Perfil de motivación intrínseca*

Indicadores/Ítem	n	Mínimo	Máximo	Moda	Respuesta modal
Tiene interés sobre el tema que investiga.	20	2	4	3	Casi siempre
Amor al trabajo por largo período de tiempo investigando el tema de su agrado.	20	1	4	3	Casi siempre
Tiene de afecto positivo al trabajo que realiza.	20	2	4	4	Siempre
Presenta impulso por alcanzar dominio en el tema.	20	1	4	3	Casi siempre
En la investigación, presenta su aporte personal.	20	1	4	2	A veces
Su aporte conduce a productos genuinamente creativos.	20	0	3	2	A veces
Enfatiza la importancia de la orientación al logro.	20	1	4	3	Casi siempre
Motivación intrínseca	20	0	4	3	Casi siempre



Figura 4. Perfil de la motivación intrínseca.

### *Interpretación*

En la tabla se aprecia, con relación al perfil de motivación intrínseca, de acuerdo con la percepción de los estudiantes (20), el predominio de la puntuación de la moda (4) referida a “Tiene afecto positivo al trabajo que realiza”. La respuesta modal (Siempre) seguido de la pregunta: “Tiene interés sobre el tema que investiga” la puntuación de la moda es (3) donde la respuesta modal es (a veces) o (Casi siempre) del mismo modo respecto a la pregunta “Amor al trabajo por largo período de tiempo investigando el tema de su agrado”, la puntuación de la moda es (3) y la respuesta modal (Casi siempre) del mismo modo respecto a la pregunta “Presenta impulso por alcanzar dominio en el tema”, la puntuación de la moda es (3) donde la respuesta modal es (Casi siempre) del mismo modo respecto a la pregunta “Enfatiza la importancia de la orientación al logro” la puntuación de la moda es (3), su respuesta modal es (casi siempre). Respecto a la pregunta “En la investigación presenta su aporte personal” la puntuación de la moda es (2), donde su respuesta modal es (a veces) y se ubica en el nivel desfavorable y, por último, respecto a la pregunta “Su aporte conduce a productos genuinamente creativos” la puntuación de la moda es (2), su respuesta modal es (a veces) y se ubica en el nivel desfavorable. A nivel global, respecto a la subdimensión *Motivación Intrínseca*, prevalece la puntuación de la moda (3) y la respuesta modal (casi siempre). Se aprecia una tendencia favorable, lo que significa que los estudiantes sí están motivados en lograr sus objetivos.

### 5.2.1.1.2. Dimensión: Proceso creativo.

#### Subdimensión: Incubación.

**Tabla 16.**

*Proceso de incubación*

Subindicadores	Ítems	Nunca %	Casi nunca %	A veces %	Casi siempre %	Siempre %	Total %
	¿Cómo te sientes al finalizar el desarrollo del curso y qué partes del curso le permitió desarrollar su creatividad? Por qué.	0,0	0,0	20,0	30,0	50,0	100,0
Incubación	Cómo estudiante que ha culminado el desarrollo de Química General e Inorgánica, ¿cómo contribuirías en la orientación de personas de tu entorno, respecto de la relación de la química y la nutrición?	0,0	0,0	20,0	35,0	45,0	100,0
	¿Qué grado de dificultad consideras que tiene la presentación de los contenidos trabajados en el curso?	0,0	0,0	15,0	35,0	50,0	100,0

#### *Interpretación*

Se aprecia en la tabla de frecuencias respecto de la percepción de los estudiantes (20) sobre el proceso de *incubación*, la prevalencia de un mayor porcentaje de respuesta “siempre” (50 %). Lo que se evidencia en las respuestas ante las preguntas sobre el sentir de los estudiantes al finalizar el desarrollo del curso y las partes del mismo que les permitió desarrollar su creatividad; así como, sobre el grado de dificultad que consideran tiene la presentación de los contenidos trabajados en el curso. Por otro lado, ante la pregunta sobre la contribución en la orientación de personas de su entorno, respecto de la relación de la química y la nutrición se evidencia una frecuencia del 45 %. En todos los casos, las respuestas son favorables. De manera global, a nivel de la subdimensión la prevalencia entre siempre y casi siempre está ligeramente por encima del 80 % lo que indica que la incubación de ideas es fácil en los estudiantes.

### 5.2.1.1.3. Dimensión: Producto.

#### Subdimensión: Transformación, condensación y aplicabilidad.

**Tabla 17.**

*Transformación, condensación y aplicabilidad*

Sub dimensión	Indicadores/Ítems	Nunca %	Casi nunca %	A veces %	Casi siempre %	Siempre %
Transformación	Logró obtener nuevas combinaciones y perspectivas en el trabajo.	0,0	0,0	30,0	40,0	30,0
Condensación	El tema se abordó desde diferentes áreas de estudio como las Ciencias Naturales.	0,0	10,0	15,0	40,0	35,0
	El tema tratado genera una actividad creadora adicional.	25,0	10,0	20,0	15,0	30,0
Aplicabilidad	El tema tratado es aplicable a otros contextos de características similares.	35,0	20,0	0,0	10,0	35,0

#### *Interpretación*

Se aprecia en la tabla de frecuencias respecto de la percepción de los estudiantes (20) sobre la subdimensión Transformación, la prevalencia de un mayor porcentaje de respuesta “casi siempre” (40 %) en el ítem “Logró obtener nuevas combinaciones y perspectivas en el trabajo”, seguido de la respuesta “siempre” con una frecuencia (30 %).

Para la subdimensión Condensación para el ítem “El tema se abordó desde diferentes áreas de estudio como las Ciencias Naturales”, la prevalencia de un mayor porcentaje de respuesta “casi siempre” (40 %), seguido de la respuesta “siempre” con una frecuencia (35 %). Del mismo modo, se aprecia para el ítem “El tema tratado genera una actividad creadora adicional” la prevalencia de un mayor porcentaje de respuesta “siempre” (30 %) seguido de la respuesta “nunca” con una frecuencia (25 %).

Para la subdimensión Aplicabilidad para el ítem “El tema tratado es aplicable a otros contextos de características similares”, la presentación de los contenidos trabajados en el curso la respuesta es “siempre” y la frecuencia (35 %), que se iguala a la respuesta”

nunca” (35 %). De manera global, a nivel de dimensión la prevalencia entre casi siempre y siempre está ligeramente por encima de 50 % lo que indica que hay una débil orientación hacia la aplicabilidad.

*Subdimensión: La historia.*

**Tabla 18.**

*La historia: entorno familiar*

<b>Subdimensión</b>	<b>Indicador/Ítems</b>	<b>La familia %</b>	<b>Pareja %</b>	<b>Amigos %</b>
La historia	En su entorno familiar o de amistades, ¿quién favorece a la potenciación de su creatividad?	100,0	2,5	0,0

**Tabla 19.**

*La historia: producción creativa*

<b>Subindicadores</b>	<b>Ítems</b>	<b>Religión %</b>	<b>Deporte %</b>	<b>Política %</b>	<b>Salud %</b>	<b>Situación económica %</b>
La historia	¿Qué factor o actividad influye en forma positiva a su producción creativa?	2,5	5,0	2,5	0,0	0,0

*Interpretación*

Se aprecia en la tabla de frecuencias respecto de la percepción de los estudiantes (20), con referencia a la subdimensión La historia ante la pregunta En su entorno familiar o de amistades, ¿quién favorece a la potenciación de su creatividad?, donde se evidencia la prevalencia de un mayor porcentaje de respuesta “La familia” (100 %). Del mismo modo ante la pregunta ¿Qué factor o actividad influye en forma positiva a su producción creativa? donde se evidencia la prevalencia de un mayor porcentaje de respuesta “Deporte” (5 %). Destaca en esta última respuesta que el estudiante realmente no percibe claramente la influencia de factores en su actividad de producción creativa.

*Subdimensión: Comunidad científica.*

**Tabla 20.**

*Comunidad científica: docentes*

<b>Subindicadores</b>	<b>Ítems</b>	<b>Los docentes de Ciencias estimulan al logro de productos creativos de investigación. %</b>	<b>Los docentes de otras áreas de su formación profesional estimulan al logro de productos creativos de investigación %</b>
Comunidad científica	En su entorno académico, ¿quién induce al desarrollo de su creatividad?	17,5	30,0

*Interpretación*

Se aprecia en la tabla de frecuencias respecto de la percepción de los estudiantes (20) sobre la subdimensión Comunidad científica, ante la pregunta En su entorno académico ¿quién induce al desarrollo de su creatividad? la prevalencia de un mayor porcentaje de respuesta “Los docentes de otras áreas” (30 %), seguido de la respuesta docentes de Ciencias (17,5 %). Según los estudiantes, también hay docentes de otras asignaturas que promueven al logro de productos creativos de investigación.

**Tabla 21.**

*Comunidad científica: Recursos y medios*

<b>Subindicadores</b>	<b>Ítems</b>	<b>Libertad de decisión: Toma decisiones en forma autónoma %</b>	<b>Tiene acceso a medios y recursos para desarrollar su creatividad. %</b>	<b>Instalaciones: Tiene acceso a aula-laboratorio adecuados para desarrollar su creatividad. %</b>	<b>Acceso a la información relevante: Cuentas con centro de cómputo operativo y accesible. %</b>
Comunidad científica	¿Qué medios, recursos e infraestructura requieres para promover tu producción creativa?	22,5	5,0	17,5	5,0

*Interpretación*

Se aprecia en la tabla de frecuencias respecto de la percepción de los estudiantes (20) en la subdimensión comunidad científica ante la pregunta ¿Qué medios, recursos e

infraestructura requieres para promover tu producción creativa? la prevalencia de un mayor porcentaje de respuesta “Libertad de decisión: Toma decisiones en forma autónoma” (22,5 %), seguido de la respuesta Instalaciones: Tiene acceso a aula-laboratorio adecuados para desarrollar su creatividad con una frecuencia (17,5 %). Los estudiantes opinan que ellos trabajan mejor en plena libertad y no bajo presión.

## 5.2.2. Nivel inferencial.

### 5.2.2.1. Análisis de normalidad.

#### 1. Hipótesis

Ho: Existe normalidad en los datos

Ha: No existe normalidad en los datos

2. Nivel de significancia: 5 %

3. Estadístico de prueba

**Tabla 22.**

*Pruebas de normalidad de datos*

Variable	Grupo	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
		Statistic	Df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Aptitudes y actitudes	Experimental	0,183	20	0,08	0,942	20	0,260
	Control	0,262	20	0,00	0,824	20	0,002
Proceso creativo	Experimental	0,087	20	0,20	0,952	20	0,395
	Control	0,103	20	0,20	0,927	20	0,135
Producto creativo	Experimental	0,198	20	0,04	0,955	20	0,454
	Control	0,121	20	0,20	0,950	20	0,372
Creatividad científica	Experimental	0,123	20	0,20	0,966	20	0,668
	Control	0,120	20	0,20	0,943	20	0,268

#### *Cálculo y regla de decisión*

Si  $p > 0,05$  no se rechaza la hipótesis nula

Si  $p < 0,05$  se rechaza la hipótesis nula

### *Conclusión*

Dado que, por lo menos se tiene un valor p menor a 0,05, se concluye que no hay normalidad en los datos, los datos no presentan una distribución normal, en tal sentido se utilizó pruebas no paramétricas.

#### **5.2.2.2. Prueba de hipótesis.**

##### *Hipótesis general*

##### 1. Hipótesis

H<sub>1</sub>: Las estrategias de pensamiento creativo mejoran significativamente el desarrollo de la creatividad científica con enfoque globalizador en estudiantes del grupo experimental con respecto al control en la especialidad de Industrias Alimentarias y Nutrición de la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle.

H<sub>0</sub>: Las estrategias de pensamiento creativo no mejoran significativamente el desarrollo de la creatividad científica con enfoque globalizador en estudiantes del grupo experimental con respecto al control en la especialidad de Industrias Alimentarias y Nutrición de la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle.

##### 2. Nivel de significación: 5 %

##### 3. Estadístico: U de Mann Whitney

#### **Tabla 23.**

*Influencia de las estrategias de pensamiento creativo en la creatividad científica*

<b>Variabes</b>	<b>Grupo</b>	<b>N</b>	<b>Mean</b>	<b>D. Standar</b>	<b>Z</b>	<b>p</b>
Creatividad científica	Experimental	20	6,58	2,40		
	Control	20	3,35	1,93	-3,81	0,000

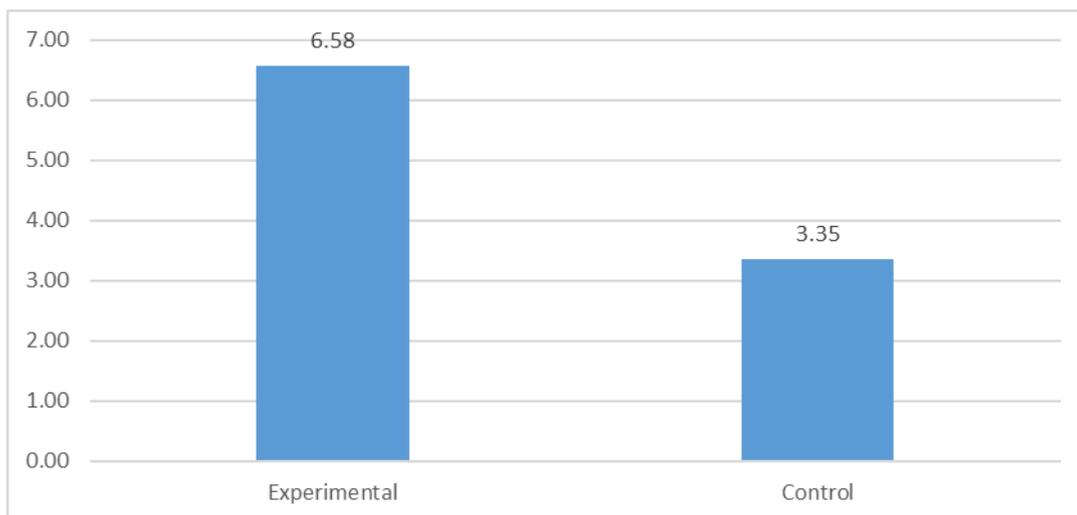


Figura 5. Comparativo de la creatividad científica del grupo experimental con el control

4. Decisión: Dado que  $p < 0,05$  se rechaza la hipótesis nula

5. Conclusión:

Hay evidencia que las estrategias de pensamiento creativo mejoran significativamente el desarrollo de la creatividad científica con enfoque globalizador de estudiantes del grupo experimental con respecto al control en la especialidad de Industrias Alimentarias y Nutrición de la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle.

#### *Hipótesis específica 1*

1. Hipótesis:

$H_{E1}$ . Las estrategias de pensamiento creativo mejoran significativamente el cambio de aptitudes y actitudes de los estudiantes en el grupo experimental con respecto al control en la especialidad de Industrias Alimentarias y Nutrición de la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle.

$H_0$ . Las estrategias de pensamiento creativo no mejoran significativamente el cambio de aptitudes y actitudes de los estudiantes en el grupo experimental con respecto al control en la especialidad de Industrias Alimentarias y Nutrición de la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle.

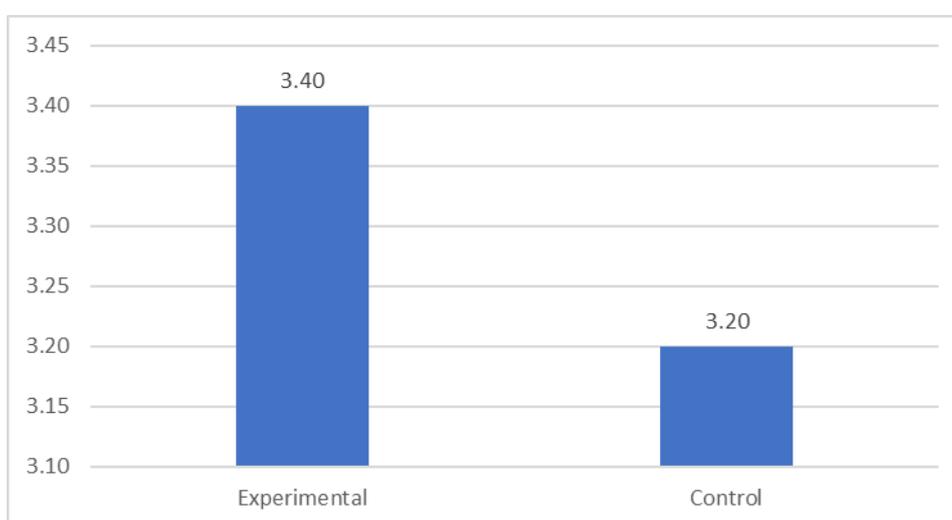
2. Nivel de significación: 5 %

3. Estadístico: U de Mann Whitney

**Tabla 24.**

*Influencia de las estrategias de pensamiento creativo en aptitudes y actitudes*

Variables	Grupo	N	Mean	D.Standar	Z	p
Aptitudes y actitudes	Experimental	20	3,40	1,76	-0,55	0,60
	Control	20	3,20	1,28		



*Figura 6.* Comparativo de aptitudes y actitudes del grupo experimental con el control

4. Decisión: Dado que  $p > 0,05$  no se rechaza  $H_0$

5. Conclusión:

No hay evidencia de que las estrategias de pensamiento creativo mejoran significativamente en el cambio de aptitudes y actitudes de los estudiantes en el grupo experimental con respecto al control en la especialidad de Industrias Alimentarias y Nutrición de la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle.

#### *Hipótesis específica 2*

1. Hipótesis:

$H_{E1}$ . Las estrategias de pensamiento creativo mejoran significativamente el proceso creativo de los estudiantes en el grupo experimental con respecto al control en la

especialidad de Industrias Alimentarias y Nutrición de la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle.

Ho. Las estrategias de pensamiento creativo no mejoran significativamente el proceso creativo de los estudiantes en el grupo experimental con respecto al de control en la especialidad de Industrias Alimentarias y Nutrición de la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle.

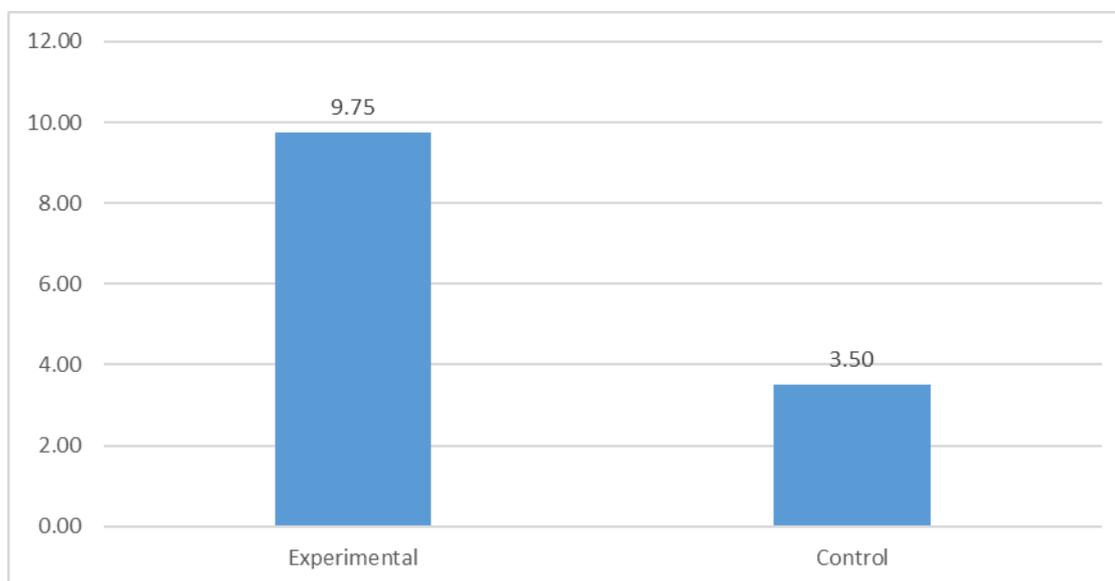
2. Nivel de significación: 5 %

3. Estadístico: U de Mann Whitney

**Tabla 25.**

*Influencia de las estrategias de pensamiento creativo en el proceso creativo*

Variables	Grupo	N	Mean	D.Standar	Z	p
Proceso creativo	Experimental	20	9,75	4,09		
	Control	20	3,50	3,43	-4,11	0,000



*Figura 7. Comparativo del proceso creativo del grupo experimental y control*

4. Decisión: Dado que  $p < 0,05$

5. Conclusión:

Hay evidencia de que las estrategias de pensamiento creativo mejoran significativamente el proceso creativo de los estudiantes en el grupo experimental con respecto al control en la especialidad de Industrias Alimentarias y Nutrición de la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle.

*Hipótesis específica 3*

1. Hipótesis:

H<sub>E1</sub>. Las estrategias de pensamiento creativo mejoran significativamente el producto creativo de los estudiantes en el grupo experimental en la especialidad de Industrias Alimentarias y Nutrición de la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle.

H<sub>0</sub>. Las estrategias de pensamiento creativo no mejoran significativamente el cambio de aptitudes y actitudes de los estudiantes en el grupo experimental en la especialidad de Industrias Alimentarias y Nutrición de la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle.

2. Nivel de significación: 5 %

3. Estadístico: T de Wilcoxon

**Tabla 26.**

*Influencia de las estrategias de pensamiento creativo en el producto creativo*

<b>Variable</b>	<b>Medición</b>	<b>N</b>	<b>Media</b>	<b>D.Standar</b>	<b>Z</b>	<b>p</b>
Producto	Antes	20	6,65	1,46	-3,93	0,000
	Después	20	14,05	3,68		

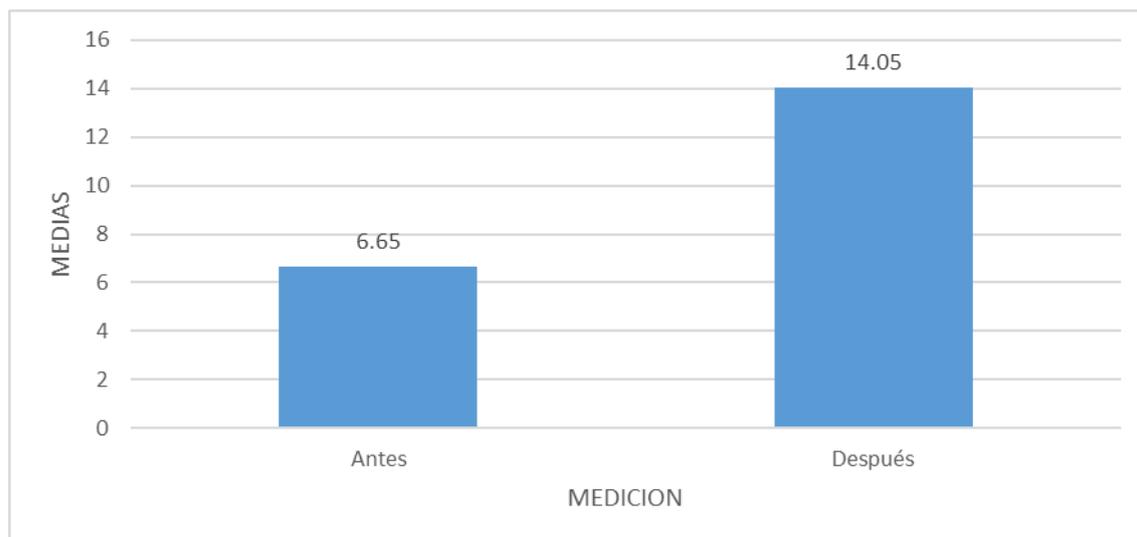


Figura 8. Comparativo del producto creativo antes y después en el grupo experimental.

4. Decisión: Dado que  $p < 0,05$  se rechaza  $H_0$

5. Conclusión:

Hay evidencia de que las estrategias de pensamiento creativo mejoran significativamente el producto creativo de los estudiantes en el grupo experimental en la especialidad de Industrias Alimentarias y Nutrición de la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle.

### 5.3. Discusión de Resultados

El trabajo de investigación se realizó con estudiantes del primer ciclo, de la especialidad de Industrias Alimentarias y Nutrición en la Universidad Nacional de Educación, en la asignatura de Química general e Inorgánica. Se aplicó un diseño cuasi experimental con grupo de control, de pre y posevaluación. Los grupos estuvieron organizados en dos turnos, mañana, el grupo de control y tarde, el grupo experimental. Para efectos del trabajo, se ha desarrollado una presentación detallada de resultados a nivel descriptivo e inferencial.

#### **A nivel descriptivo.**

Con relación a la dimensión Actitudes y aptitudes

El perfil de las características personales, estuvo referido a las características propias de la persona como autoconfianza, autosuficiente, la entrega de la fuerza necesaria para alcanzar los objetivos, perseverar en una idea y trabajar en ella. Los resultados son favorables y coherentes, son características del estudiante que inicia sus estudios universitarios, así como condiciones muy favorables que en el transcurso de su carrera es posible fortalecerlas. Es en este escenario que el trabajo del docente juega un rol importante. Es así que este es un indicador de que los estudiantes son susceptibles al cambio siempre que haya una intervención y es posible optimizar estas cualidades en un tiempo más prolongado.

Con relación a la subdimensión motivación intrínseca

A nivel global, respecto a la subdimensión *Motivación Intrínseca*, que está referida al interés que los estudiantes muestran por realizar un determinado trabajo, prevalece la respuesta modal (casi siempre). Es decir, hay una tendencia favorable, lo que significa que los estudiantes sí están experimentando cierta motivación para lograr sus objetivos.

Con relación a la dimensión proceso creativo, subdimensión incubación las respuestas son favorables lo que evidencia que el estudiante piensa creativamente, a fin de ser explícito y hacerla comprensible, se describe la incubación de ideas partiendo de las fases del proceso creativo. En la preparación del estudiante ante una situación problemática observa el entorno, almacena la información en su cerebro, la organiza y la transforma de manera abstracta. Para ello debe tener motivación intrínseca, sensibilidad, flexibilidad, fluidez y de este modo se da lugar a la incubación y la gestación de ideas caracterizado por el trabajo libre de su memoria inconsciente o parcialmente consciente. Esta fase es más productiva cuando se desactiva las emociones negativas. Aquí, el conocimiento adquirido comienza a ser reestructurado para crear nuevas estructuras mentales, y surge la

Iluminación donde tiene lugar la idea acertada, finalmente se produce la verificación de la validez de las ideas que tiene el estudiante.

Respecto a la dimensión: Producto

En este caso, de manera global a nivel de dimensión prevalece “casi siempre” y “siempre” y se ubica ligeramente por encima de 50 % lo que indica que la idea, conjunto de ideas, conocimientos, alternativas de solución propuestas por los estudiantes, que tiene viso de ser original, a diferencia de los demás, está en proceso de optimizarse.

Respecto a la sub dimensión: La historia

De manera categórica todos afirmaron que sus entornos familiares favorecieron a la potenciación de su creatividad. En cambio, respecto a la influencia de otros factores o actividades a su producción creativa, en la encuesta se observa que los estudiantes realmente no perciben con claridad la influencia de factores externos en su actividad de producción creativa.

En relación a la subdimensión: Comunidad científica.

Los estudiantes indicaron que en su entorno académico los docentes de otras áreas de su formación profesional estimularon al logro de productos creativos de investigación, es decir, hay más docentes propiciando la creatividad de los estudiantes porque con la práctica se mejora la creatividad. Esto significa que los futuros profesionales serán competitivos porque en estos momentos cualquier institución está a la captura de jóvenes innovadores, qué más si son creativos.

En relación con la comunidad científica: Recursos y medios

En la tabla se aprecia que el 25 % de los estudiantes opinan que prefieren trabajar en plena libertad. Seguido de un sexto de estudiantes que opinan que tienen acceso a aula-laboratorio adecuados para desarrollar su creatividad.

**A nivel inferencial.**

Con relación a la hipótesis general: Existe evidencia a nivel global que las estrategias de pensamiento creativo mejoran significativamente el desarrollo de la creatividad científica con enfoque globalizador de estudiantes del grupo experimental con respecto al de control. Se obtuvo como resultado que, si se evidencia que existe un cambio significativo, se aprecia una media (6,58) en el grupo experimental y en el grupo de control de (3,35). En consecuencia, las estrategias de pensamiento creativo mejoran significativamente el desarrollo de la creatividad a nivel global porque desde el punto de vista estadístico es significativo dado que  $p < 0,05$ . La etapa que más destaca en el desarrollo de la creatividad es la etapa del proceso creativo, se explica estos resultados porque durante la experimentación se aplicaron actividades motivadoras, atractivas y novedosas que aportan más a la potenciación de la creatividad.

En la  $H_{E1}$ . Existe evidencia de que las estrategias del pensamiento creativo mejoran significativamente el cambio de aptitudes y actitudes de los estudiantes en el grupo experimental con respecto al de control en la especialidad de Industrias Alimentarias y Nutrición de la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle. Luego de la prueba de hipótesis se concluyó que no hay evidencia que las estrategias de pensamiento creativo mejoran significativamente el cambio de aptitudes y actitudes de los estudiantes en el grupo experimental con respecto al de control. Aun cuando en el análisis descriptivo se evidencian resultados favorables al cambio de aptitudes y actitudes en el grupo experimental, estas diferencias son mínimas ya que se observa una media (3,40) en el grupo experimental y en el grupo de control es de (3,20). En el análisis inferencial se aprecia que no hay una mejora significativa desde el punto de vista estadístico. A un nivel de significación del 5 % la diferencia estadística no es significativa,  $p \text{ valor} = 0,60 > 0,05$ . Estos resultados se explican por varios motivos, entre ellos, la intervención de una variable

ambiental puesto que el grupo experimental estuvo trabajando en el horario tarde y por su naturaleza los estudiantes están agotados a diferencia del control quienes inician su jornada de estudio en horas de la mañana. Asimismo, el cambio de actitudes y aptitudes se desarrollan o potencian gradualmente, por tanto, requieren un mayor tiempo para la consolidación por ser de naturaleza afectiva y en el tiempo que dura un ciclo académico no se puede modificar sustancialmente la aptitud ni la actitud de una persona, esto es posible siempre y cuando el tiempo es prolongado. Por ello que la hipótesis no evidencia mejora significativa.

En la H<sub>E2</sub>. Existe evidencia que las estrategias de pensamiento creativo mejoran significativamente el proceso creativo de los estudiantes en el grupo experimental con respecto al control en la especialidad de Industrias Alimentarias y Nutrición de la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle. Se obtuvo como resultado un cambio significativo porque la media es 9,75 en el grupo experimental y en el grupo de control es de (3,50), en consecuencia, las estrategias de pensamiento creativo mejoran significativamente el proceso creativo desde el punto de vista estadístico, dado que  $p < 0,05$ . En este caso, los estudiantes del grupo experimental, recibieron entrenamiento al inicio de cada clase a través de actividades que les indujo a pensar y repensar creativamente para resolver problemas reales y presentar propuestas alternativas de solución. Para ello, a fin de que haya una conexión favorable entre la docente y los estudiantes, la profesora ingresaba al salón mostrando imágenes motivadoras, con entusiasmo, cuidando la relación docente-estudiante. luego se presentó en cada clase una diversidad de recursos materiales a fin de realizar actividades diferentes, de enseñanza-aprendizaje y de evaluación que permitieron potenciar su pensamiento creativo, el estudiante observó la problemática de su entorno, luego internalizó la información para organizarla y transformarla de manera abstracta. Para lo cual, se generó motivación intrínseca, sensibilidad, flexibilidad y fluidez,

y de este modo dar lugar a la gestación de ideas, en este momento el cerebro del estudiante se “caracteriza por el trabajo libre de proceso inconsciente o parcialmente consciente. En esta fase, el conocimiento adquirido comienza a ser reestructurado para crear nuevas estructuras mentales. Una pericia característica de esta fase es la tolerancia a la ambigüedad” (González et al., 2007, p.40). Finalmente, surge la idea acertada, aquella que impulsa a la acción, esta aparece de manera progresiva basada en sus conocimientos, propósitos y emociones, que están en su memoria. La acción creativa es gracias a la experiencia previa, la práctica, el esfuerzo y la dedicación que pone el estudiante. Los cuales son expresados cuando está totalmente consciente, es necesario examinar la validez de las ideas de los estudiantes conforme a ciertos criterios de evaluación, que debe responder a ciertas preguntas: ¿Es valioso? ¿Es bueno para todos? ¿Es novedoso?

En la H<sub>E3</sub>. Existe evidencia de que las estrategias de pensamiento creativo mejoran significativamente el producto creativo de los estudiantes en el grupo experimental con respecto al de control en la especialidad de Industrias Alimentarias y Nutrición de la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle. Se obtuvo como resultado que sí existe evidencia que las estrategias de pensamiento creativo mejoran significativamente el producto creativo de los estudiantes de Industrias Alimentarias y Nutrición. Con referencia a esta hipótesis solo se evaluó al grupo experimental mas no al grupo de control, por tanto, no se pudo realizar comparaciones entre dos grupos, pero se observó los cambios antes y después, en el grupo experimental. En este caso, el grupo experimental, recibió entrenamiento todas las semanas en un tiempo de 2 a 10 minutos al inicio de las clases a través de actividades que les indujo a pensar y repensar creativamente partiendo de: 1) crear y escribir cuentos a partir de palabras sueltas, 2) observar la silueta de un instrumento de laboratorio y escribir todas las posibles aplicaciones reales e irreales; 3) De la observación de un problema socio-ambiental generar torbellino de ideas que los

plasmaron en la misma hoja de papel, 4) Formular preguntas después de la observación de un video para estimular su concentración y potenciar su creatividad verbal, 5) A través de imágenes, se permitió “volar” su imaginación para explorar su pensamiento divergente y convergente mediante la resolución de problemas reales, 6) Previa observación de un conjunto de materiales de laboratorio químico, dibujaron el mayor número de montajes posibles, para que adquieran creatividad visomotora; y finalmente 7) Aplicar la técnica de mapa mental para tratar el problema de contaminación. Algunas de las técnicas se aplicaron dos veces con diferente temario y tiempo. Los que permitieron mejorar significativamente el proceso creativo. La creatividad es primordial en el contexto local, regional y global, porque hay una exigencia de la innovación en todo aspecto, siendo objeto de investigaciones. Por lo que es necesario que haya interacción entre la empresa, Estado y universidad, con la finalidad de construir una cultura competitiva, basada en prácticas de creatividad e innovación.

## Conclusiones

*Primero.* Existe evidencia a nivel global que las estrategias de pensamiento creativo mejoran significativamente el desarrollo de la creatividad científica con enfoque globalizador de estudiantes del grupo experimental con respecto al de control en la especialidad de Industrias Alimentarias y Nutrición de la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle. A un nivel de significación del 5 % la diferencia estadística es significativa,  $p \text{ valor} = 0,000 < 0,05$ .

*Segundo.* No hay evidencia que las estrategias de pensamiento creativo mejoran significativamente el cambio de aptitudes y actitudes de los estudiantes en el grupo experimental con respecto al de control en la especialidad de Industrias Alimentarias y Nutrición de la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle. A un nivel de significación del 5 % la diferencia estadística no es significativa,  $p \text{ valor} = 0,60 > 0,05$ .

*Tercero.* Existe evidencia que las estrategias de pensamiento creativo mejoran significativamente el proceso creativo de los estudiantes en el grupo experimental con respecto al de control en la especialidad de Industrias Alimentarias y Nutrición de la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle. A un nivel de significación del 5 % la diferencia estadística es significativa,  $p \text{ valor} = 0,000 < 0,05$ .

*Cuarto.* Existe evidencia que las estrategias de pensamiento creativo mejoran significativamente el producto creativo de los estudiantes del grupo experimental en la especialidad de Industrias Alimentarias y Nutrición de la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle. A un nivel de significación del 5 % la diferencia estadística es significativa,  $p \text{ valor} = 0,000 < 0,05$ .

## Recomendaciones

*Primero.* Replicar este estudio en otros programas de ciclos superiores de la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle, con la finalidad de potenciar la creatividad científica de los estudiantes a través de la aplicación de estrategias creativas, motivadoras e innovadoras aplicadas en el contexto de su realidad.

*Segundo.* Capacitar a los docentes en el diseño de estrategias creativas en contexto, a fin de aplicarlas en el desarrollo de las asignaturas, específicamente en todo lo relacionado con la dimensión cognitiva con la finalidad de mejorar el desarrollo de la creatividad en sus estudiantes.

*Tercero.* Se recomienda a las autoridades de la Universidad Nacional de Educación fomentar la creatividad y la innovación en todas las áreas del saber y actuación pedagógica, formando semillero de jóvenes creativos e innovadores y desarrollar proyectos de investigación longitudinal para obtener resultados favorables en todos los ámbitos de la creatividad, a fin de que en un futuro próximo el país cuente con más jóvenes innovadores y no adolecer de patentes propios para la transformación de los recursos naturales.

*Cuarto.* La alta competitividad con que se van formando los educandos en diversos ámbitos universitarios de países desarrollados, exige a los futuros docentes de la UNE EGyV a potenciar la creatividad de los estudiantes que conlleve a la generación de nuevas ideas, productos o servicios innovadores y tomar las decisiones correctas. Esto exige que las autoridades, docentes y estudiantes centren sus esfuerzos en desarrollarla como parte de los objetivos curriculares.

*Quinto.* En la práctica educativa se recomienda a los profesores de diferentes áreas del conocimiento aplicar metodologías dinámicas diversas, que despierten el interés de aprender, además de propiciar una ecología social positiva, a fin de realizar sus actividades en un clima favorable que promueva una comunicación afectiva entre el docente y

estudiantes. Las clases se deben convertir en oportunidades para que los estudiantes puedan expresarse libremente, pensar críticamente, aprender, descubrir, crear e interactuar puntos de vista con sus pares y docentes para permitirles desarrollar sus capacidades y posibilidades.

*Sexto.* En lo posible, evitar las limitaciones en las actividades prácticas, no reprimir la imaginación del estudiante pretendiendo que hagan las actividades establecidas en los libros, dejarles buscar alternativas y respetar su autonomía.

*Séptimo.* Los docentes deben formular las preguntas en las evaluaciones, y/o tareas de tal manera que les permita a los estudiantes reflexionar sobre asuntos novedosos, con la finalidad de que potencien su creatividad y tomen decisiones acertadas.

## Referencias

- Águila, E. (2014). *Habilidades y estrategias para el desarrollo del pensamiento crítico y creativo en alumnos de la Universidad de Sonora*. Recuperado de [http://dehesa.unex.es/bitstream/handle/10662/1774/TDUEX\\_2014\\_Aguila\\_Moreno.pdf?sequence=1](http://dehesa.unex.es/bitstream/handle/10662/1774/TDUEX_2014_Aguila_Moreno.pdf?sequence=1)
- Ander-Egg, E. (2016). *Aprender a investigar. Nociones básicas para la investigación social* (2ª. ed.). Argentina: Brujas.
- Atkins, W. (1991). *Química General*. Barcelona: Omega.
- Bernejo, F. (1995). *1000 problemas resueltos de Química General y sus fundamentos teóricos*. Madrid: Paraninfo.
- Berrocal, S. (2011). *Módulo de funciones biológicas y su efecto en el desarrollo del pensamiento creativo*. Lima: EPG UNE.
- Blanco, A. (2007). *Química Biológica*. Buenos Aires: El Ateneo.
- Brown, T. y otros (2004). *Química, la Ciencia Central* (9ª. ed.). México: Prentice Hall.
- Carrasco, J. (1997). *Técnicas y recursos para el desarrollo de las clases*. Madrid: Ediciones RIALP, S.A.
- Cerda, H. (2005). *La creatividad en la ciencia y en la educación*. Colombia: Cooperativa Editorial Magisterio.
- Chang, R. (2006). *Principios esenciales de química general*. México: Mc Graw-Hill.
- Chang, R. (2009). *Química II*. Bogotá: Mc Graw-Hill Interamericana.
- Chang, R. (2013). *Química*. México: Mc Graw-Hill.
- Delgado R. (2009). La integración de los saberes bajo el enfoque dialéctico globalizador: La interdisciplinariedad y la transdisciplinariedad en educación. *UPEL-Instituto Pedagógico en Educación Latinoamericana* Vol.Nº3 pp. 37 y 38. Recuperado de

[http://www.chubut.edu.ar/descargas/secundaria/congreso/ACCESO/R1658\\_Wilmar.pdf](http://www.chubut.edu.ar/descargas/secundaria/congreso/ACCESO/R1658_Wilmar.pdf)

Dickson, T. (2002). *Química Enfoque Ecológico*. México: Limusa.

Domínguez, M. (2004). *Formulario técnico de química con problemas resueltos*. Madrid: Bellisco. Ediciones Técnicas y Científicas.

Ebbing D. (2010). *Química General*. México: Cengage Learning. Recuperado de <file:///C:/Users/GUILLERMINA/Downloads/8136-Texto%20del%20art%C3%ADculo-8219-1-10-20110531.PDF>

Gasabó, J. (2007). *Estructura atómica y enlace Químico*. Barcelona: Reverté

González, R., Tejada, J., Martínez, M., Figueroa, S. y Pérez, N. (2007). Dimensiones del proceso creativo del investigador en Psicología. *Enseñanza e Investigación en Psicología*, 12(1),35-50. Recuperado de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=292/29212103>

Gray, B. (2003). *Principios básicos de química*. Barcelona: Reverté.

Guilford, J. y otros (1978). *Creatividad y Educación*. Buenos Aires: Paidós.

Hein, M. (2005). *Fundamento de Química*. México: Internacional Thomson Editores.

Hernández, R., Fernández, C., Baptista, M. (2014). *Metodología de la investigación* (6ª ed.). México: Mc Graw-Hill.

Instituto Nacional de Estadística e Informática (2014). *Encuesta Nacional de Hogares*. Perú.

Lagemann, J. (1983). *Procedimientos que desalientan al niño creativo* en R.D. Strom (compilador). Buenos Aires: Paidós.

Lavoisier, L. (2007). *Tratado elemental de química*. México: Crítica.

León, L. (2013). *Acuerdos comerciales del Perú*. Recuperado de: <http://lucianaleonenaccion.com/libro.pdf>

- López, M. (2013). *Pensamiento crítico y creatividad en el aula*. México: Trillas.
- Matalinares, M. (2002). *Pensamiento*. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Facultad de Derecho y Ciencias Políticas, Lima.
- McMurry, E. (2009). *Química General*. México: Pearson Educación.
- Medrano, O. (2008). *Las Aptitudes Humanas, su Naturaleza e Importancia en la Orientación*. Universidad de El Salvador.
- Monroe, J. y Samamé, S. (2013). La creatividad en los estudiantes de Educación Básica y Superior de Huancayo. Universidad Peruana Los Andes. Huancayo, Perú.
- Namakforoosh, M. (2011). *Metodología de la Investigación* (2ª. ed.) México: Limusa.
- Navarro, J. (2008). *Mejora de la creatividad en el aula de primaria. En el Departamento de Personalidad, evaluación y tratamientos psicológicos de la Universidad de Murcia*. Recuperado de [https://digitum.um.es/jspui/bitstream/10201/3049/1/Navarro Lozano.pdf](https://digitum.um.es/jspui/bitstream/10201/3049/1/Navarro%20Lozano.pdf)
- Ortega, H. (2014). *La creatividad en la enseñanza del docente universitario de la Universidad Autónoma de Zacatecas, México*. Universidad Complutense de Madrid, Madrid. Recuperado de <http://eprints.ucm.es/28480/1/T35768.pdf>
- Osorio, I. (2012). *Sistema de actividades experimentales con enfoque investigativo en el desarrollo del aprendizaje creativo vivencial de los estudiantes de Química de la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle*. EPG UNE.
- Peterson, W. (2011). *Introducción a la nomenclatura de las sustancias químicas*. Barcelona: Reverté.
- Proyecto G (2012, 18 de mayo). *Catalizadores - Proyecto G*. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=M6Gve8AZgvA>
- Reverté, González, R. (2011). *Química: Teoría, ejemplos y problemas*. México: Patria.
- Rives, V. (2003). *Fundamento de Química*. Barcelona: Ariel.

- Rodríguez, M. (2002). *Creatividad en la investigación científica*. México: Trillas.
- Romo, M. (1997). *Bases psicológicas de la creatividad en A. Gervilla*. (Director). Málaga: Dykinson, S.L.
- Rosenberg, L. (2009). *Química*. México: Mc Graw-Hill.
- Sánchez, H. (2003). *Psicología de la creatividad*. Lima, Perú: Visión Universitaria.
- Sefchovich, G. (2010). *Creatividad para adultos*. México: Trillas.
- Sierra, R. (2007). *Tesis doctorales y trabajos de investigación científica* (5ª. ed.) Madrid, España: Thomson.
- Soto, G. (2012). *Diferentes perspectivas de evaluar el pensamiento creativo*. Facultad de Psicología de la Universidad de Murcia, España.
- Spencer, N. (2008). *Química: estructura y dinámica*. México: Patria.
- Tamayo, R. (2015). *El proceso de la Investigación científica*. México: Limusa S.A.
- Tomanguillo, J. (2017). *Mapas mentales y su influencia en el pensamiento creativo de los estudiantes del IV ciclo de la Escuela Profesional de Administración de la Universidad Alas Peruanas Filial Moyobamba año 2013*. Recuperado de <http://repositorio.une.edu.pe/handle/UNE/1647>
- Ulmann, G. (1972). *Creatividad*. Madrid: Ediciones Rialp, S.A.
- Villacrez, M. (2017). *Habilidades de pensamiento creativo en maestros en formación*. Publicada en la revista *Pensamiento y acción* de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Recuperado de: [http://revistas.uptc.edu.co/index.php/pensamiento\\_accion/article/view/7400](http://revistas.uptc.edu.co/index.php/pensamiento_accion/article/view/7400)
- Wallas (1926). *El arte del pensamiento* traducido por Eva Aladro (2005).
- Whitten/Davis/Peck/Stanley. (2014). *Química*. (10ª ed.). México: Cengage Learning.
- Zabala, A. (1999). *Enfoque globalizador y pensamiento complejo una respuesta para la comprensión e intervención de la realidad*. Barcelona: Graó.

## **Apéndices**

## Apéndice A. Organización del Plan experimental

ASIGNATURA: QUÍMICA GENERAL E INORGÁNICA

5a y 6ª semana UNIDAD IV: ENLACE QUÍMICO

Docente: Guillermina Norberta HINOJO JACINTO

TÍTULO DEL TEMA	ENLACE QUÍMICO				
<b>Breve Descripción</b>	Son fuerzas y energías que permiten la atracción entre átomos y moléculas que dan lugar a compuestos iónicos o compuestos moleculares estables puesto que la energía de formación de éstas nuevas sustancias son menores a la energía de los átomos que los constituyen.				
<b>Grupo Meta</b>	Son 20 estudiantes del ciclo regular de pre grado, matriculados en química general e inorgánica que cursan el primer ciclo en la Especialidad de Industrias Alimentarias y Nutrición de la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle.				
<b>OBJETIVOS</b>	<p><b>Objetivo General:</b> Al finalizar la clase el estudiante será capaz de: Identificar los enlaces químicos en productos inorgánicos de uso cotidiano.</p> <p><b>Objetivos específicos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diferenciar el mecanismo de unión de compuestos iónicos y de enlace covalente.</li> <li>• Ejecutar experimentos de laboratorio que evidencian las propiedades de compuesto iónicos y compuestos de enlace covalente.</li> <li>• Valorar la importancia de la sal de cloruro de sodio y el enlace en el oxígeno molecular presentes en el organismo humano.</li> </ul>				
Actividad Pedagógica	Estrategias/Actividades De Enseñanza Aprendizaje	Evaluación	Recursos Didácticos	Tiempo 300 min	Técnicas
<b>INICIO</b> Presentación  Estímulo de la creatividad Motivación Recuperación de saberes previos <b>Generación de conflicto cognitivo</b>	Saludo cordial entre la docente y los estudiantes.  La docente les indujo a realizar creatividad aplicada.  A través de video de las salinas de Huacho.  Pregunta, a los estudiantes sobre la clase anterior. ¿A qué se debe la estabilidad de los compuestos iónicos y compuestos covalentes?	Valoración del pensamiento creativo  Valoración de la -participación.	Material impreso  TV Plumón y pizarra acrílica Registro	30´	Pensamiento creativo  Lluvia de ideas

<p><b>PROCESO</b></p> <p>Búsqueda de la información</p> <p>Registro de la información</p> <p>Síntesis y exposición</p> <p>Ejecución de Experimentos de laboratorio.</p> <p>Coordinan para la redacción del informe.</p>	<p>Después de la explicación necesaria recibida, los estudiantes indagan en libros, página Web y análisis del material impreso acerca del Enlace Químico</p> <p>Se organizan, analizan e intercambian sus ideas, registrándolos en organizadores visuales. para socializar</p> <p>A continuación, los estudiantes consolidan sus aprendizajes a través de experimentos de laboratorio. Registran sus observaciones y toman fotos como evidencia para redactar su informe.</p> <p>Discuten sobre los resultados experimentales, finalmente escriben sus conclusiones y recomendaciones</p>	<p>Evaluación de habilidades cognitivas</p> <p>Evaluación participación de trabajos en equipo, responsabilidad y empatía.</p>	<p>Libros: Spencer, N. (2008). Gasabó, J. (2007) Chang, R. (2013). Whitten et al (2014). internet y Material impreso</p> <p>Registro Mandil blanco Materiales y reactivos de laboratorio, guía, Cuaderno de apuntes, celular.</p>	<p>90´</p> <p>150´</p>	<p>Técnica del diálogo</p> <p>Técnica de mapa conceptual</p> <p>Técnica de experimentación</p>
<p><b>CIERRE</b></p> <p>Resumen</p> <p>Revisión de los aprendizajes</p> <p>Asignación de tareas.</p>	<p>Afianza aprendizajes</p> <p>Retroalimentación. De ser necesario.</p> <p>Tarea, elaboran el informe de prácticas de laboratorio.</p> <p>.</p>	<p>Criterios: -Comprensión -Claridad de los contenidos -Organización y síntesis de la información. -Análisis crítico y fundamentación.</p>	<p>Informes</p> <p>Registro</p>	<p>30´</p>	<p>Desempeño de los estudiantes</p>

## ASIGNATURA: QUÍMICA GENERAL E INORGÁNICA

7ª y 8ª semana

UNIDAD V: DISOLUCIONES ACUOSAS

Docente: Guillermina Norberta HINOJO JACINTO

TÍTULO DEL TEMA	DISOLUCIONES ACUOSAS				
<b>Breve Descripción</b>	Solución formada por el solvente agua que se encuentra en mayor proporción que el soluto que se encuentra en menor proporción. El agua es considerada un disolvente universal porque disuelve a gran cantidad de sustancias polares.				
<b>Grupo Meta</b>	Son 20 estudiantes del ciclo regular de pre grado, matriculados en química general e inorgánica que cursan el primer ciclo en la Especialidad de Industrias Alimentarias y Nutrición de la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle.				
<b>Objetivos</b>	<p><b>Objetivo General:</b> Al finalizar la clase el estudiante será capaz de: Explicitar el mecanismo de disolución acuosa</p> <p><b>Objetivos específicos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fundamentar por qué ciertas sustancias son solubles en agua y otras no.</li> <li>• Realiza experimentos de laboratorio de preparación de soluciones de concentración conocida</li> <li>• Valorar la importancia de las disoluciones acuosas en los fluidos corporales.</li> </ul>				
Actividad Pedagógica	Estrategias/Actividades De Enseñanza Aprendizaje	Evaluación	Recursos Didácticos	Tiempo 300 min	Técnicas
<b>INICIO</b> <b>Presentación</b>  <b>Ejercicio para el desarrollo de la creatividad</b>  <b>Motivación</b>  <b>Recuperación de saberes previos</b>  <b>Generación de conflicto cognitivo</b>	<p>La docente genera un saludo cordial de los estudiantes.</p> <p>La docente presentó una figura de escena dramática para generar torbellino de ideas.</p> <p>La docente hace recordar a los estudiantes un día de esparcimiento en la playa del mar donde al nadar en sus aguas perciben el sabor salado de las aguas.</p> <p>Luego se pregunta ¿el agua de mar es una solución, ¿cuál es el solvente y qué sustancias son los probables solutos?</p> <p>¿El vino, el vinagre, la lejía, el agua oxigenada son soluciones acuosas?</p>	<p>Evaluación del pensamiento creativo.</p> <p>Valoración de la Participación activa.</p>	<p>Material impreso</p> <p>Plumón y pizarra acrílica</p> <p>Registro</p>	30´	<p>Pensamiento creativo</p> <p>Lluvia de ideas</p>
<b>PROCESO</b> <b>Búsqueda de la información</b>	Después de la explicación necesaria recibida, los estudiantes escudriñan en libros, internet, y material impreso sobre Procesos de solubilidad. -	Evaluación de habilidades	Libros: McMurry, E. (2009) Rosenberg, L. (2009).		Técnica de la ejemplificación

<p><b>Organización y registro de la información</b></p> <p><b>Síntesis y exposición</b></p> <p><b>Ejecución de Experimentos de laboratorio</b></p>	<p>-Tipos de disolución. -El pH y la solubilidad. -Caries dental. - Formas de expresar la concentración de soluciones. - Cálculos. El grupo de estudiantes se organizan, intercambian ideas y consolidan sus conocimientos sobre el tema, presentan resúmenes en organizadores visuales. Luego socializan.</p> <p>Estudiantes consolidan sus aprendizajes a través de experimentos de laboratorio: preparación de soluciones de concentración conocida, registran sus observaciones y toman fotos como evidencia para elaborar el informe. Realizan los cálculos correspondientes.</p>	<p>cognitivas</p> <p>Evaluación participación de trabajos en equipo, responsabilidad y empatía.</p> <p>Evaluación participación de trabajos en equipo, responsabilidad y empatía.</p>	<p>Dickson, T. (2002). Material impreso. Cuestionario Registro</p> <p>Mandil blanco Material impreso Materiales y reactivos de laboratorio Cuaderno.</p>	<p>90´</p> <p>150´</p>	<p>Técnica del debate - discusión</p> <p>Técnica de experimentación</p>
<p><b>CIERRE</b></p> <p><b>Revisión de los aprendizajes</b></p> <p><b>Pautas para elaborar el informe.</b></p>	<p>A través de preguntas orales a los estudiantes se determina la necesidad de una retroalimentación.</p> <p>Como tarea, elaborarán el informe de prácticas de laboratorio.</p>	<p>Criterios de evaluación</p> <p>-Claridad</p> <p>-Organización y síntesis de la información.</p> <p>-Análisis crítico y fundamentación.</p>	<p>Informes</p> <p>Registro</p>	<p>30´</p>	<p>Desempeño de los estudiantes</p>

**ASIGNATURA: QUÍMICA GENERAL E INORGÁNICA**

9ª y 10ª semana UNIDAD VI: TEORÍA ÁCIDO BASE

**Docente: Guillermina Norberta HINOJO JACINTO**

TÍTULO DEL TEMA	TEORÍA ÁCIDO BASE				
<b>Breve Descripción</b>	<p><b>Ácido según Arrhenius</b> es aquel que produce iones hidrógeno <math>H^+</math> en agua. y una <b>base</b> es aquel que produce iones hidróxido <math>OH^-</math> en agua.</p> <p><b>Ácido según Brønsted-Lowry</b> es cualquier especie capaz de donar un protón y una <b>base</b> es cualquier especie capaz de aceptar un protón.</p> <p><b>Ácido</b> según Lewis es la especie capaz de aceptar un par de electrones de una base, y <b>base</b> es la especie que dona un par de electrones.</p>				
<b>Grupo Meta</b>	Son 20 estudiantes del ciclo regular de pre grado, matriculados en química general e inorgánica que cursan el primer ciclo en la Especialidad de Industrias Alimentarias y Nutrición de la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle.				
<b>OBJETIVOS</b>	<p><b>Objetivo General:</b> Al finalizar la clase el estudiante será capaz de: Explicitar la teoría ácido- base según Arrhenius, <b>Brønsted-Lowry</b> y <b>Lewis</b>.</p> <p><b>Objetivos específicos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconocer los ácidos y bases de su quehacer cotidiano y presencia en los fluidos humano.</li> <li>• Explicitar el pH y la fuerza de los ácidos y las bases</li> <li>• Realizar un experimento de neutralización</li> <li>• Valorar la importancia de los antiácidos y el balance del pH en el estómago.</li> </ul>				
<b>Actividad Pedagógica</b>	<b>Estrategias/Actividades De Enseñanza Aprendizaje</b>	<b>Evaluación</b>	<b>Recursos Didácticos</b>	<b>Tiempo 300 min</b>	<b>Técnicas</b>
<b>INICIO</b>					
<b>Reencuentro en clase.</b>	Se produjo un reencuentro favorable entre docente y estudiantes.				
<b>Inducción hacia la creatividad</b>	La docente proyectó un video para estimular la concentración y la creatividad verbal de los estudiantes.	Evaluación del pensamiento creativo.	Internet Material impreso	30´	Pensamiento creativo
<b>Motivación creativa</b>	Para iniciar la clase la docente trae a colación los productos ácidos como limones, vinagre, manzanas, tomates entre otros además de productos de limpieza como jabones Shampoo y pregunta sobre las características organolépticas				
<b>Recuperación de saberes previos</b>	Los estudiantes respondieron con detalle	Valoración de la participación activa.	Plumón y pizarra acrílica		Lluvia de ideas
<b>Generación de conflicto cognitivo</b>	La docente pregunta ¿Qué se entiende por ácido-base débil y ácido -base fuerte?		Registro		

<p><b>PROCESO</b></p> <p><b>Búsqueda de la información</b></p> <p><b>Organización y registro de la información</b></p> <p><b>Síntesis y exposición</b></p> <p><b>Ejecución de Experimentos de laboratorio</b></p> <p><b>Coordinan para el diseño y redacción del informe.</b></p>	<p>Después de la explicación, los estudiantes escudriñan en libros, internet y material impreso sobre Teorías ácido- base según: Arrhenius. Bronsted - Lowry, y Lewis. - Auto ionización del agua. -El pH una medida de la acidez. - Fuerza de ácidos y bases. - Algunas reacciones ácido-base típicas.- Neutralización -Los antiácidos y el balance del pH en el estómago.</p> <p>Organizan e intercambian ideas, para construir sus conocimientos sobre los temas tratados presentando un resumes. Luego socializan.</p> <p>A continuación, los estudiantes realizar experimentos de laboratorio. Registran sus observaciones y toman fotos como evidencia para elaborar el informe.</p> <p>-Discuten sobre los resultados experimentales, finalmente escriben sus conclusiones y recomendaciones de esa manera afianzan sus aprendizajes.</p>	<p>Identificación de inteligencias múltiples para potenciarlos.</p> <p>Evaluación de habilidades cognitivas</p> <p>Evaluación participación de trabajos en equipo, responsabilidad y empatía.</p>	<p>Material impreso. Libros. Hein, M. (2005). Lavoisier, L. (2007). Cuestionario</p> <p>Registro</p> <p>Mandil blanco Material impreso Materiales y reactivos de laboratorio Cuaderno de apuntes</p>	<p>90´</p> <p>150´</p>	<p>Técnica aula invertida</p> <p>Técnica de debate y discusión</p> <p>Técnica de experimentación</p>
<p><b>CIERRE</b></p> <p><b>Recapitulación de aprendizajes</b></p> <p><b>Reflexión</b></p> <p><b>Pautas para elaborar el informe.</b></p>	<p>Consolidar aprendizajes.</p> <p>Inducir a que los estudiantes reflexionen y plasmen.</p> <p>A través de preguntas orales a los estudiantes se determina la necesidad de una retroalimentación</p> <p>Tarea, elaborar el informe de prácticas de laboratorio: sobre pH de insumos domésticos, utilizando como indicador la antocianina de la col morada.</p>	<p>Evaluación de informes, criterios:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Comprensión,</li> <li>-Claridad de los contenidos</li> <li>-Organización y síntesis de la información.</li> <li>-Análisis crítico.</li> </ul>	<p>Informes</p> <p>Registro</p>	<p>30´</p>	<p>Desempeño de los estudiantes</p>

**ASIGNATURA: QUÍMICA GENERAL E INORGÁNICA**

**11ª y 12ª semana UNIDAD VII: FORMULACIÓN, NOMENCLATURA Y BALANCEO DE ECUACIONES QUÍMICAS.**

**Docente: Guillermina Norberta HINOJO JACINTO**

TÍTULO DEL TEMA	Formulación, nomenclatura y balanceo de ecuaciones químicas.				
BREVE DESCRIPCIÓN	<p><b>Reacción química</b>, es un proceso termodinámico en la que dos o más sustancias interactúan produciéndose cambios químicos y se transforman en otras sustancias llamadas productos, lo que se evidencia por el cambio de color, liberación de gases, cambio de temperatura, precipitación o producción de olor.</p> <p><b>Ecuación química</b> es la representación a través de símbolos químicos de una reacción química. a la izquierda de la ecuación se ubican los reactivos y a la derecha separado de la flecha se ubican los productos.</p>				
GRUPO META	Son 20 estudiantes del ciclo regular de pre grado, matriculados en química general e inorgánica que cursan el primer ciclo en la Especialidad de Industrias Alimentarias y Nutrición de la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle.				
OBJETIVOS	<p><b>Objetivo General:</b> Al finalizar la clase el estudiante será capaz de: Formular las ecuaciones químicas de reacciones químicas</p> <p><b>Objetivos específicos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Formular y escribir la nomenclatura de compuestos moleculares y compuestos iónicos.</li> <li>• Reconocer experimentalmente las evidencias de una reacción química.</li> <li>• Muestra cambio de actitud hacia la manipulación de reactivos y reacciones tóxicas y/o corrosivas.</li> </ul>				
Actividad Pedagógica	Estrategias/Actividades de Enseñanza Aprendizaje	Evaluación	Recursos Didácticos	Tiempo 300 min	Técnicas
<p><b>INICIO</b></p> <p><b>Presentación</b></p> <p>Ejercicio para el desarrollo de la creatividad</p> <p>Motivación</p> <p>Recuperación de saberes previos</p> <p>Generación de conflicto cognitivo</p>	<p>Se produjo una ecología social favorable entre docente y estudiantes.</p> <p>La docente entregó a los estudiantes una imagen sin descripción para inducir a desarrollar la creatividad del pensamiento divergente y convergente.</p> <p>La docente inicia la clase mostrándoles una serie de combinaciones químicas y preguntas a los estudiantes a fin que respondan atendiendo a su apreciación organoléptica.</p> <p>¿Qué observan? ¿Hubo cambio de color? ¿Cambio de temperatura? ¿Cambio de estado físico? ¿Hubo liberación de gas? y/o ¿Cambio de olor?</p> <p>Pueden decir ¿qué reactivos se han utilizado? ¿Y qué tipo de</p>	<p>Valoración del pensamiento creativo</p> <p>Valoración de la -participación activa.</p>	<p>Material impreso</p> <p>Plumón y pizarra acrílica</p> <p>Registro</p>	<p>30´</p>	<p>Pensamiento creativo</p> <p>Lluvia de ideas</p>

	reacciones se produjo?				
<b>PROCESO</b>					
<b>Búsqueda de la información</b>	La docente realiza la clase dando la explicación necesaria a los estudiantes, quienes indagan en libros y material impreso e internet sobre el tema para afianzar sus aprendizajes a través de ejercicios y ejemplos de reacciones. Para ello, organizan, analizan e intercambian ideas, para construir sus conocimientos sobre la Nomenclatura química.	Evaluación de habilidades cognitivas	Gray, B. (2003). Ebbing D. (2010). Brown y otros (2004). Material impreso. Libros. Cuestionario	90´	Técnica expositiva con participación activa de estudiantes
<b>Organización y registro de la información</b>	-Reacciones y ecuaciones Químicas. - Reacciones reversibles. Tipos de Reacciones Químicas. -Reacciones químicas de precipitación. -Reacciones químicas ácido base. -Reacciones químicas Redox.		Registro		Técnica de estudio guiado
<b>Síntesis y exposición</b>	-Balance de Ecuaciones de hechos cotidianos.				
<b>Ejecución de Experimentos de laboratorio</b>	Los aprendizajes de los estudiantes son consolidados a través de experimentos de laboratorio. Registran sus observaciones y toman fotos como evidencia para elaborar el informe.	Evaluación de participación de trabajos en equipo, responsabilidad y empatía.	Mandil blanco Material impreso Materiales y reactivos de laboratorio Cuaderno de apuntes, celular.	150´	Técnica de experimentación
<b>Coordinan para el diseño y redacción del informe.</b>	-Discuten sobre los resultados experimentales, finalmente escriben sus conclusiones y recomendaciones				
<b>CIERRE</b>					
<b>Recapitulación</b>	Consolidar aprendizajes.	Evaluación de informes criterios: -Comprensión -Claridad de contenidos -Organización y síntesis de la información. -Análisis crítico y fundamentación.	Informes		
<b>Revisión de los aprendizajes</b>	A través de preguntas orales a los estudiantes se determina la necesidad o no de una retroalimentación.		Registro	30´	Desempeño de los estudiantes
<b>Pautas para elaborar el informe.</b>	Tarea, elaboran el informe de prácticas de laboratorio: sobre reacciones químicas.				

## ASIGNATURA: QUÍMICA GENERAL E INORGÁNICA

13ª y 14ª semana

UNIDAD VIII: CINÉTICA QUÍMICA

Docente: Guillermina Norberta HINOJO JACINTO

TÍTULO DEL TEMA	Cinética Química				
BREVE DESCRIPCIÓN	La cinética química estudia la velocidad de reacción, la rapidez con que cambia la reacción bajo ciertas condiciones variables y factores e interacción inter-moleculares que se presenta en la reacción.				
GRUPO META	Son 20 estudiantes del ciclo regular de pre grado, matriculados en química general e inorgánica que cursan el primer ciclo en la Especialidad de Industrias Alimentarias y Nutrición de la Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle.				
OBJETIVOS	<p><b>Objetivo General:</b> Al finalizar la clase el estudiante será capaz de: Explicitar la velocidad de reacción química en general.</p> <p><b>Objetivos específicos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Fundamentar los procesos físico-químicos de una reacción en función a los factores que acelera la velocidad de reacción.</li> <li>Desarrollar destreza motriz en la manipulación de materiales y reactivos durante el proceso de una cinética química.</li> <li>Mostrar cambio de actitud frente a la cinética química de fluido corporal.</li> </ul>				
Actividad Pedagógica	Estrategias/Actividades de Enseñanza Aprendizaje	Evaluación	Recursos Didácticos	Tiempo 300 min	Técnicas
<b>INICIO</b>					
<b>Presentación</b>	Se produce una interacción favorable entre docente y estudiantes.				
<b>Ejercicio para el desarrollo de la creatividad</b>	La docente presentó una lámina con un conjunto de materiales de laboratorio con los cuales los estudiantes deben realizar el mayor número de montajes de experimentos de laboratorio induciendo a desarrollar la creatividad visomotora	Valoración del pensamiento creativo.	Material impreso Registro	30'	
<b>Motivación</b>					
<b>Recuperación de saberes previos</b>	La docente pregunta ¿se puede considerar un estómago humano un biodigestor, por qué?				
<b>Generación de conflicto cognitivo</b>	¿Infiera la velocidad de reacción durante el desdoblamiento de los alimentos?, analice según el tipo de alimento ingerido.	Valoración de su participación.	Plumón y pizarra acrílica		Lluvia de ideas
<b>PROCESO</b>					
<b>Búsqueda de la información</b>	Después de una breve explicación, los estudiantes indagan en libros y material impreso e internet sobre el tema. Organizan,	Identificación de inteligencias múltiples para	Material impreso. Libros. Rives V.		Técnica de explicación

<p><b>Organización y registro de la información</b></p> <p><b>Síntesis y exposición</b></p> <p><b>Resolución de problemas</b></p>	<p>analizan e intercambian ideas, para construir sus conocimientos sobre la -Velocidad de reacción química. - Ley de la velocidad. -Teoría de las colisiones. -Energía de activación. -Factores que modifican la velocidad. - Mecanismo de reacción- Aplicación Industrial. Escriben un resumen.</p> <p>A continuación para consolidar sus aprendizajes los estudiantes realizar cálculos de una batería de ejercicios sobre velocidades de reacción y estequiometria con sus respectivas gráficas.</p>	<p>potenciarlos.</p> <p>Evaluación de habilidades cognitivas</p> <p>Evaluación de participación de trabajos en equipo, responsabilidad</p>	<p>(2003). González, R. (2011). Chang, R. (2009). Domínguez, M. (2004) Atkins, W. (1991). Bermejo, F. (1995). Cuestionario Registro Material impreso Cuaderno de apuntes</p>	<p>120´</p> <p>120´</p>	<p>con participación activa de estudiantes</p> <p>Técnica de resumen</p> <p>Técnica de demostración</p>
<p><b>CIERRE</b></p> <p><b>Síntesis</b></p> <p><b>Revisión de los aprendizajes</b></p> <p><b>Pautas para elaborar el informe.</b></p>	<p>Consolidar aprendizajes.</p> <p>A través de preguntas orales a los estudiantes se determina la necesidad de una retroalimentación.</p> <p>La docente indica que a la siguiente clase se afianzará lo aprendido a través de la <b>investigación formativa:</b> Velocidad de descomposición de los alimentos.</p>	<p>Criterios de evaluación: -Utilización de los conceptos pertinentes. -Claridad de los contenidos -Organización y síntesis de la información. -Análisis crítico y fundamentación.</p>	<p>Informes</p> <p>Registro</p>	<p>30´</p>	<p>Desempeño de los estudiantes</p>

## Apéndice B. Matriz de Especificaciones de Variable Creatividad Científica con Enfoque Globalizador

### Dimensión: Aptitudes y Actitudes Personales

SUB DIMENSIÓN	INDICADORES	ITEMS	VALORACIÓN					
			Nunca 0	Casi Nunca 1	A Veces 2	Casi Siempre 3	Siempre 4	
CARACTERÍSTICAS PERSONALES	1. Posee autoconfianza y es auto-suficiente	2. Posee seguridad de sí misma						
		3. Tiene iniciativa propia						
		4. Toma decisiones en forma autónoma						
		5. Plantea soluciones a problemas						
	2. Entrega la fuerza necesaria para alcanzar su objetivo.	6. Asistencia y participación activa en las clases teóricas y prácticas de laboratorio						
		7. Cumple con responsabilidades asumidas						
		8. Trabaja con ahínco y dedicación cada proceso del experimento						
		9. Presenta trabajos en forma ordenada						
	3. Persevera en la idea y trabaja en ella pese a los obstáculos de todo tipo	10. Presenta tarea dentro del tiempo previsto						
		11. Diseña estrategias para alcanzar objetivo						
		12. Persiste en el trabajo hasta lograr sus objetivos						
		13. Utiliza diversos medios: informáticos, bibliográficos para obtener la información necesaria a fin de lograr sus objetivos						
	MOTIVACIÓN INTRÍNSECA	5. Tiene interés sobre el tema que investiga	14. Se agencia de recursos materiales que le permite realizar su trabajo.					
			15. Consulta con interés sobre el tema.					
6. Amor al trabajo por largo período de tiempo investigando el tema de su agrado		16. Comunica su deseo de realizar determinados trabajos de su interés						
		17. Con tal de alcanzar sus objetivos, trabaja en la investigación experimental sin escatimar su tiempo						
7. Muestra afecto positivo al trabajo que realiza		18. Trae los insumos y materiales caseros para trabajos prácticos						
		19. Es meticuloso y cuidadoso en la ejecución de trabajos de laboratorio.						
		20. Acepta sugerencias del profesor y se interesa en mejorar su trabajo						
		21. Se esfuerza por aprender						

	8. Presenta impulso por alcanzar dominio en el tema	22. Consulta con interés sus dudas					
		23. Averigua sobre el material bibliográfico y medios informáticos a consultar					
	9. En la investigación presenta su aporte personal	24. Promueve reflexión ante una situación problema					
		25. Presenta alternativas de solución para mitigar o resolver problemas cotidianos					
		26. Prepara lema alusiva al tema					
	10. Su aporte conduce a productos genuinamente creativos.	27. Diseña gráficos de impacto					
		28. Presenta un diagrama de flujo innovador					
	11. Enfatiza la importancia de la orientación al logro	29. Expresa su percepción de la interacción con su realidad al conectarse con todas las ramas que posibilita transformar la realidad					

## Apéndice C. Instrumento de Evaluación

### Pre Test de Química General e Inorgánica

Nombres y Apellidos: .....  
 Ciclo Académico: .....Sección: .....fecha: ..... nota:

#### INSTRUCCIÓN:

Está invitada(o) a resolver las siguientes preguntas o ítems, la finalidad es evaluar el nivel de conocimiento que posee de Química Inorgánica.

**1. Completa la definición de electronegatividad: Es la propiedad de un..... de atraer el par de..... de enlace en una.....**

- a) Átomo / electrones / molécula
- b) Molécula / electrones / ion
- c) Molécula / electrones / átomo
- d) Ion /electrones / molécula

**2. Diferenciar elemento de compuesto.**

Elemento:

Compuesto:

**3. Entre los paréntesis escriba la letra que corresponde a la relación correcta**

- |  |   |
|--|---|
| ( ) Orbitales<br>( ) Materia<br>( ) Sub nivel m <sub>l</sub><br>( ) Sustancia<br>( ) Mezclas | a) visible y no visible<br>b) propiedades distintivas<br>c) se pueden separar por procesos físicos<br>d) Espacio donde hay probabilidad de encontrar $\bar{e}$<br>e) $(2l + 1)$ |
|--|---|

**4. Entre los paréntesis escriba la letra V para la proposición verdadera y la letra F para la proposición falsa**

- El principio de exclusión de Pauli, establece que dos electrones en un átomo no puede tener los mismos cuatro números cuánticos ( )

- Según la regla de Hund la distribución más estable de 5 electrones en el subnivel “d” es aquella que tenga mayor número de espines desapareados ( )
- Según Niels Bohr la estabilidad de un electrón en un átomo disminuye al ser excitado pasando de un nivel de energía inferior a otro nivel de energía superior en el recorrido inverso deja la energía radiante en forma de fotón ( )
- Las configuraciones electrónicas del  $\text{Al}^{3+}$ , [Ne] no son iso-electrónicas con la configuración electrónica del  $\text{O}^{2-}$  ( )

- A) VFVF                      B) VVVF                      C) VFVV                      D) FVVF

### 5. Marca la opción incorrecta

- a) A la mitad de la distancia internuclear entre dos átomos idénticos unidos por enlace covalente simple se denomina radio atómico.
- b) El carácter metálico de los elementos en la tabla periódica decrece de derecha a izquierda.
- c) Los no metales con excepción del grafito son malos conductores de la electricidad.
- d) El punto de fusión es la temperatura a la cual la fase sólida coexiste en equilibrio con la fase líquida.

### 6. En el esquema general de la tabla periódica, según el último sub nivel de su configuración electrónica de los elementos químicos se clasifica en cuatro bloques indica donde se encuentran localizadas el Bloque s, el bloque d, el bloque p y el bloque f.



### 7. Escriba la estructura de Lewis para el fósforo, fluoruro de hidrógeno, magnesio y dióxido de carbono:

P

H F

Mg

O C O

**8. Del numeral 8 a la 11 utilizando las frases del recuadro, completa las siguientes teorías científicas**

..... Es producto de la atracción electrostática entre iones de carga opuesta, mientras que en un enlace covalente los elementos se mantienen unidos por .....

El enlace..... es aquel donde un átomo rico en electrones dona el par de electrones de enlace.

La distancia del núcleo de un ion hasta su último electrón en un cristal se denomina.....

Los elementos que tienden a formar compuestos iónicos son aquellos que poseen baja ..... con elementos que poseen altos valores de .....

<b>Afinidad electrónica</b>	<b>Compartición de electrones</b>	<b>Energía de ionización</b>	<b>Enlace iónico</b>	<b>Covalente coordinado</b>	<b>Radio iónico</b>
-----------------------------	-----------------------------------	------------------------------	----------------------	-----------------------------	---------------------

**9. Según la teoría de repulsión de la capa de valencia presenta la estructura tridimensional de la molécula de amoníaco e infiera el ángulo de enlace**

**10. En el laboratorio de química, acabas de preparar varias soluciones y debes guardar en frascos adecuados para su conservación y usos en prácticas posteriores. Relacione la solución y el frasco correspondiente:**

- I) Frasco gotero con tapa esmerilada de color ámbar
- II) Frasco de plástico tapa rosca
- III) Frasco de vidrio para reactivo con tapa esmerilada
  - a) Nitrato de plata 0,2 M,
  - b) Sulfato de cobre 0,2M
  - c) Hidróxido de potasio 0,2M.,

- A) Ib, IIa, IIIc      B) Ic, IIb, IIIa      C) Ia,IIb,IIIc      D) Ia,IIc,IIIb

**11.Cuál de las siguientes alternativas es incorrecta.**

- a) La solubilidad =
- b) En la solución insaturada la fase dispersa es menor que el medio dispersante.
- c) La dilución es pasar de menor a mayor concentración
- d) Las disoluciones son mezclas homogéneas de dos o más sustancias en proporción variable que pueden ser sólidas, líquidas o gaseosas.

**12. Del numeral 15 al 20 a través de líneas relacione cada factor que influye en la solubilidad, con su efecto y el ejemplo correspondiente.**

N°	Factores que influyen en la solubilidad	Efectos	Ejemplos
15	Agitación mecánica	A <u>&gt;</u> P <u>&gt;</u> solubilidad	Disolver chancaca en agua hirviendo.
16	Subdivisión de los solutos sólidos	Hay dispersión del soluto	Disolver sal de NaCl en agua
17	Naturaleza del soluto y solvente	A <u>&gt;</u> T° <u>&lt;</u> solubilidad	Disolver azúcar palpable.
18	Temperatura (en sólidos)	Ofrece <u>&gt;</u> superficie de Contacto	Oxígeno disuelto en los mares
19	Presión	A <u>&gt;</u> T° solubilidad rápida	Azucarar el té agitando con cucharita
20	Temperatura (en gases)	Soluto polar soluble en solvente polar	Embotellado de bebida gaseosa

**DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE QUÍMICA**

---

**Pre Test de Química General e Inorgánica**

**Nombres y Apellidos:** .....

**Ciclo Académico** .....**Promoción y Sección**.....

**INSTRUCCIÓN:**

**Está invitada(o) a resolver las siguientes preguntas o ítems, la finalidad es evaluar el nivel de conocimiento que posee de Química Inorgánica.**

En el numeral 21, 22 y 23 respectivamente:

Estimado estudiante durante la práctica de laboratorio, el profesor le solicita preparar 500 ml de solución 0,2 M a partir del ácido sulfúrico ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) al 18% en peso a  $20^\circ\text{C}$  cuya densidad es  $1,105 \text{ g/cm}^3$ . Determine el volumen requerido para preparar el ácido, calcule su normalidad y,

¿Qué cuidado debe tener en cuenta durante la dilución del ácido sulfúrico?

.....  
.....

Respuestas:

VOLUMEN en $\text{cm}^3$	N = eqg/ Litro
A) 38,0	E) 2,0
B) 4,9	F) 0,2
C) 49,3	G) 0,4
D) 50 0	H) 4,0

De los procesos experimentales: ¿Qué Indicadores manifiestan las distintas coloraciones en soluciones ácida y alcalina?

INDICADORES	COLOR EN $\text{HCl}_{(\text{ac})}$	COLOR EN $\text{NaOH}_{(\text{ac})}$
	Anaranjado	Amarillo
	Incoloro	Rojo grosella
	rojo	azul

En el siguiente cuadro traza de izquierda a derecha las líneas que unen las ideas que dan lugar a un párrafo coherente. Las líneas pueden abarcar varias filas de abajo hacia arriba o viceversa.

25	La acidez de una disolución acuosa	Neutralizan a los ácidos	Al tacto son de consistencia jabonosa	Reaccionan con los ácidos para formar sales
	Los álcalis o base posee sabor amargo	Se expresa como su pH	Como bases fuertes	De la $[H^+]$
26	Los ácidos poseen sabor agrio	Ácidos fuertes: $HClO_4$ , $HI$ , $HBr$ , $HCl$ , $H_2SO_4$ y $HNO_3$	Que se define como el logaritmo negativo	Los hidróxidos de los metales alcalinos y alcalinos térreos.
	En disolución acuosa se clasifican como	Reaccionan vigorosamente con los metales activos	Descomponen a los carbonatos	Liberando anhídrido carbónico

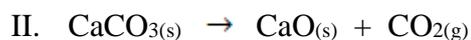
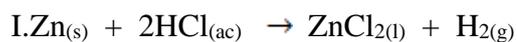
A través de una línea relaciona los enunciados de la columna de la izquierda con los de la derecha:

- |                           |                                       |
|---------------------------|---------------------------------------|
| a) Cambio de color y olor | Ruptura y formación de enlace.        |
| b) Reacción química       | $N_2O_4 \rightleftharpoons 2NO_2$     |
| c) Reacción reversible    | Pérdida de energía en forma de calor. |
| d) Reacción exotérmica    | Evidencia de una reacción química.    |

Entre los paréntesis escriba el nombre del autor al que corresponde la teoría ácido base:

- a) Una base en medio acuoso libera iones hidróxido ( )  
 b) Base es aquella que dona un par de electrones ( )

Relaciona las ecuaciones químicas con el tipo de ecuación a que corresponde:



- a) Descomposición  
 b) Desplazamiento de hidrógeno  
 c) Ácido base

- A) Ia, IIc, IIIb    B) Ib, IIc, IIIa    C) Ia, IIb, IIIc    D) Ib, IIa, IIIc

Escriba el procedimiento experimental de ensayo a la llama

.....

.....

.....

Del numeral 31 al 35 corresponde a una ecuación de una reacción real que cotidianamente se realizan en las fundiciones:



**Analiza la ecuación química en referencia y,**

Determine el estado de oxidación de los reactivos y productos

Escriba las semirreacciones correspondientes

**Indica**

El elemento que se oxida y el elemento que se reduce

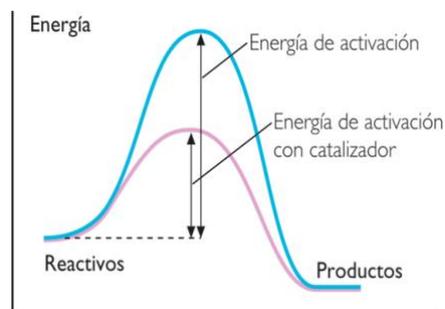
El agente oxidante y el agente reductor.

Balancee la siguiente ecuación química por el método de oxidación reducción

En base al siguiente perfil de energía responder a la siguiente pregunta:

¿Dónde se presenta el complejo activado?

**Explicite la influencia de los catalizadores  
en la energía de activación**



Termodinámicamente la reacción es: ..... porque  
..... calor

¿Qué procedimientos fisicoquímicos y bioquímicos se realizan en el laboratorio para potabilizar las aguas servidas?

.....  
.....

Proponga alternativas para mitigar la contaminación de aguas

.....  
.....  
.....

## Post Test de Química General e Inorgánica

**Nombres y Apellidos:** .....

**Ciclo Académico:** .....**Sección:**.....**fecha:** ..... **nota:**

### INSTRUCCIÓN:

**Está invitada(o) a resolver las siguientes preguntas o ítems, la finalidad es evaluar el nivel de conocimiento que posee de Química Inorgánica.**

1. Completa la definición de Energía de ionización: Es la cantidad de energía

.....

2. Diferenciar elemento neutro de ion

Elemento neutro:

Ion:

3. Entre los paréntesis escriba la letra que corresponde a la relación correcta

- |  |                                      |
|--|--------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Orbital s               | a) propiedades extensivas            |
| <input type="checkbox"/> Número cuántico de spin | b) Una sola fase                     |
| <input type="checkbox"/> Volumen                 | c) Propiedades intensivas            |
| <input type="checkbox"/> Temperatura             | d) Sentido de giro de los electrones |
| <input type="checkbox"/> Mezcla homogénea        | e) esférico                          |

E indique la siguiente alternativa como respuesta correcta:

- A) edcab                      B) abedc                      C) daebc                      D) edacb

4. Entre los paréntesis escriba la letra V para la proposición verdadera y la letra F para la proposición falsa

- a) El principio de exclusión de Pauli, establece que dos electrones en un átomo puede tener los mismos cuatro números cuánticos (   )
- b) Según la regla de Hund la distribución más estable de 5 electrones en el subnivel "d" es aquella que tenga mayor número de espines apareados (   )
- c) Según Niels Bohr el electrón de un átomo al ser excitado pasa de un nivel de energía inferior a otro nivel de energía superior en el recorrido inverso deja la energía radiante en forma de fotón (   )
- d) Las configuraciones electrónicas del  $\text{Ca}^{2+}$ , [Ar] no son iso-electrónicas con la configuración electrónica del  $\text{O}^{2-}$  (   )

B) VFVF                      B) FFVV                      C) VFVV                      D) FFVF

5. Marca la opción incorrecta
- El punto de ebullición es el equilibrio entre la presión atmosférica y la presión que ejerce la masa líquida
  - Los metaloides poseen propiedades metálicas y no metálicas
  - El radio de un determinado ion varía dependiendo del ion de carga opuesta con el cual forma el compuesto.
  - El carácter no metálico de los elementos en la tabla periódica crece de derecha a izquierda.
6. En el esquema general de la tabla periódica, a través de una flecha indique la reactividad química creciente de los elementos de los grupos IA y VIIA. Fundamente su respuesta:



7. Escriba la estructura de Lewis para el fósforo, calcio, agua y monóxido de carbono:



Del numeral 8 al 11 completa las siguientes teorías científicas

- .....Se mantiene unido por atracción electrostática
- A la mitad de la distancia internuclear entre átomos unidos por enlace covalente simple se denomina.....
- Electronegatividad es la propiedad que tiene un átomo de atraer .....en una molécula
- El enlace..... es aquel donde un átomo rico en electrones dona el par de electrones de enlace.

Par de electrones de enlace

Radio atómico

Unión iónica

Enlace covalente coordinado

12. Según la teoría de repulsión de la capa de valencia grafique la estructura tridimensional del ozono e indique cuál es su geometría y su estructura.
13. En el laboratorio de química, acabas de preparar varias soluciones y debes guardar en frascos adecuados para su conservación y usos en prácticas posteriores. Relacione la solución y el frasco correspondiente:

IV) Frasco gotero con tapa esmerilada de color ámbar

V) Frasco de vidrio con tapa esmerilada

VI) Frasco de plástico tapa rosca

d) Nitrato de plata 0,2 M,

e) Cloruro de níquel 0,2M

f) Hidróxido de potasio 0,2M.,

B) Ib,IIa,IIIc

B) Ic,IIb,IIIa

C) Ia,IIb,IIIc

D) Ia,IIc,IIIb

- 14.Cuál de las siguientes alternativas es incorrecta.

e) La solubilidad =  $\frac{\text{masa de soluto en (g)} \times 100}{\text{masa de solvente en (g)}}$

f) En la solución insaturada la fase dispersa es menor que el medio dispersante.

g) La dilución es pasar de menor a mayor concentración

h) Las disoluciones son mezclas homogéneas de dos o más sustancias en proporción variable que pueden ser sólidas, líquidas o gaseosas.

Del numeral 15 al 20 a través de líneas relacione cada factor que influye en la solubilidad, con su efecto y el ejemplo correspondiente.

Nº	Factores que influyen en la solubilidad	Efectos	Ejemplos
15	Subdivisión de los solutos sólidos	Soluto polar soluble en solvente polar	Embotellado de bebida gaseosa o.
16	Presión	Hay <u>&gt;</u> dispersión del soluto	Disolver sal de NaCl en agua
17	Naturaleza del soluto y solvente	A <u>&gt;</u> T° <u>&lt;</u> solubilidad	Disolver azúcar palpable.
18	Temperatura (en sólidos)	Ofrece <u>&gt;</u> superficie de Contacto	Oxígeno disuelto en los mares
19	Agitación mecánica	A <u>&gt;</u> T° solubilidad rápida	Azucarar café agitando con cucharita
20	Temperatura (en gases)	A <u>&gt;</u> P <u>&gt;</u> solubilidad	Disolver chancaca en agua hirviendo.

## Post Test de Química General e Inorgánica

Nombres y Apellidos: .....

Ciclo Académico: ..... Sección: ..... Fecha: ..... Nota:

### INSTRUCCIÓN:

**Está invitada(o) a resolver las siguientes preguntas o ítems, la finalidad es evaluar el nivel de conocimiento que posee de Química Inorgánica.**

En el numeral 21, 22 y 23 respectivamente:

Estimado estudiante durante la práctica de laboratorio, el profesor le solicita preparar medio un 250 ml de solución 0,5 N a partir del ácido sulfúrico (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) al 98% en peso a 20°C cuya densidad es 1,84 g/cm<sup>3</sup>. Determinar la molaridad del ácido sulfúrico concentrado.

¿Qué cuidado imprescindible debe tener en cuenta durante la dilución del ácido sulfúrico?

.....

.....

Respuestas:

VOLUMEN en cm <sup>3</sup>	M = N° moles/ Litro
E) 3,4	E) 0,89
F) 36,5	F) 18,3
G) 2,3	G) 1,84
H) 2,7	H) 0,18

En los procesos experimentales: ¿Qué coloraciones toman la solución ácida y alcalina en presencia de los siguientes indicadores?

INDICADORES	COLOR EN HCl <sub>(ac)</sub>	COLOR EN NaOH
Anaranjado de metilo		
Fenolftaleína		
Papel de tornasol		

Entre los paréntesis escriba el nombre del autor al que corresponde la teoría ácido base:

c) Una base en medio acuoso libera iones hidróxido ( )

d) La neutralización ocurre:  $H^+_{(ac)} + OH^-_{(ac)} \rightarrow H_2O(l)$  ( )

e)  $H_2O + H_2O \rightleftharpoons H_3O^+ + OH^-$  ( )

f) Base es aquella que dona un par de electrones ( )

En el siguiente cuadro traza de izquierda a derecha las líneas que unen las ideas que dan lugar a un párrafo coherente.

26	La acidez de una disolución acuosa	Neutralizan a los ácidos	Al tacto son de consistencia jabonosa	Reaccionan con los ácidos para formar sales
	Los álcalis o base posee sabor amargo	Se expresa como su pH	Como bases fuertes	De la $[H^+]$
27	Los ácidos poseen sabor agrio	Ácidos fuertes: $HClO_4$ , HI, HBr, HCl, $H_2SO_4$ y $HNO_3$	Que se define como el logaritmo negativo	Los hidróxidos de los metales alcalinos y alcalinos térreos.
	En disolución acuosa se clasifican como	Reaccionan vigorosamente con los metales activos	Descomponen a los carbonatos	Liberando anhídrido carbónico

A través de una línea relaciona los enunciados de la columna de la izquierda con los de la derecha:

- |                           |  |
|---------------------------|--|
| a) Cambio de color y olor | Evidencia de una reacción química.                   |
| b) Reacción química       | $2NO_{(g)} + O_{2(g)} \rightleftharpoons 2NO_{2(g)}$ |
| c) Reacción reversible    | Absorción de energía en forma de calor.              |
| d) Reacción endotérmica   | Ruptura y formación de enlace                        |

Relaciona las ecuaciones químicas con el tipo de ecuación a que corresponde:

- I.  $2KClO_3 \rightarrow 2KCl + 3O_2$
- II.  $Fe_{(s)} + 2HCl_{(ac)} \rightarrow FeCl_{2(l)} + H_{2(g)}$
- III.  $CaCO_{3(s)} \rightarrow CaO_{(s)} + CO_{2(g)}$
- IV.  $H_2SO_{4(l)} + 2NaOH_{(ac)} \rightarrow Na_2SO_{4(ac)} + 2H_2O_{(l)}$
- V.  $H_2O_2 \rightarrow H_2O + \frac{1}{2}O_2$

- a) Descomposición  
 b) Ácido base  
 c) Desplazamiento de hidrógeno  
 d) Dismutación  
 e) Redox

- B) Ia, IIc, IIIc, IVe, Vb      B) Ib, IIc, IIIa, IVd, Ve      C) Ie, IIc, IIIa, IVb, Vd

Explicite los destellos de colores en la quema de castillos artificiales a través del procedimiento experimental de ensayo a la llama

.....  
 .....  
 .....

Del numeral 31 al 35 corresponde a una ecuación de una reacción real que cotidianamente se realizan:

La policía hace uso de un analizador de aliento para examinar a los conductores de vehículos a fin de determinar la ingesta de alcohol. El fundamento es una reacción redox. En este caso la muestra de aliento del conductor se introduce en el analizador de aliento donde se trata con una solución ácida de bicromato de potasio  
 El etanol en el aliento es convertido a ácido acético según la siguiente ecuación



Analiza la ecuación química en referencia y,

- Determine el estado de oxidación de los reactivos y productos
- Escriba las semirreacciones correspondientes
- Indica el elemento que se oxida y el elemento que se reduce
- Señale el agente oxidante y el agente reductor
- Balancee la ecuación química por el método de oxidación reducción.

En base al siguiente perfil de concentración de sustratos responda a la siguiente pregunta:

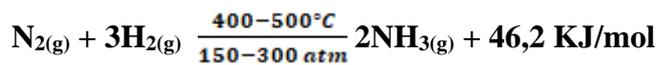
¿Qué muestra la gráfica?

.....

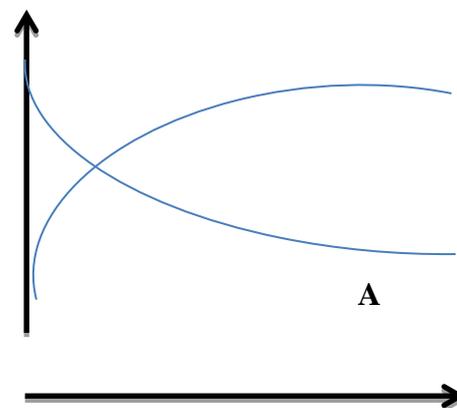
Completa la gráfica con la información de concentración de los sustratos A y B

de la siguiente reacción química

**B**



en función al tiempo de reacción



De los experimentos realizados en el laboratorio sobre cinética química, escriba los factores que afectan a la velocidad de reacción.

- a) .....
- b) .....
- c) .....
- d) .....

Los reactivos utilizados en procesos de potabilización de aguas servidas son:	
Floculación	a) b)
Desinfección	a) b)

Proponga una reflexión sobre la falta de agua en los conos alejados de la Ciudad de Lima.....

.....

.....





**Apéndice E. Creatividad para Generar Torbellino de Ideas**

Apellidos y nombre.....Prom. y secc.....

**Objetivo:**

A través de la técnica de lluvia de ideas generar el mayor número de ideas que serán tomadas como punto de partida de tratamiento del tema en la cual se evaluó la fluidez, flexibilidad, elaboración y originalidad.

**Instrucción:**

Escriba el mayor número probable de títulos para tratar lo que se muestra en la siguiente figura Tienes TRES minutos para culminar. Técnica creada por Alex FaicKney Osborn (1938)



[https://www.google.com.pe/search?q=contaminaci%C3%B3n+del+planeta&espv=2&biw=1366&bih=667&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=0ahUKEwi\\_37WW8oXOAhULXB4KHejAC7YQ\\_AUIBigB#imgrc=zVI4pqzdpX79VM%3A](https://www.google.com.pe/search?q=contaminaci%C3%B3n+del+planeta&espv=2&biw=1366&bih=667&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=0ahUKEwi_37WW8oXOAhULXB4KHejAC7YQ_AUIBigB#imgrc=zVI4pqzdpX79VM%3A)

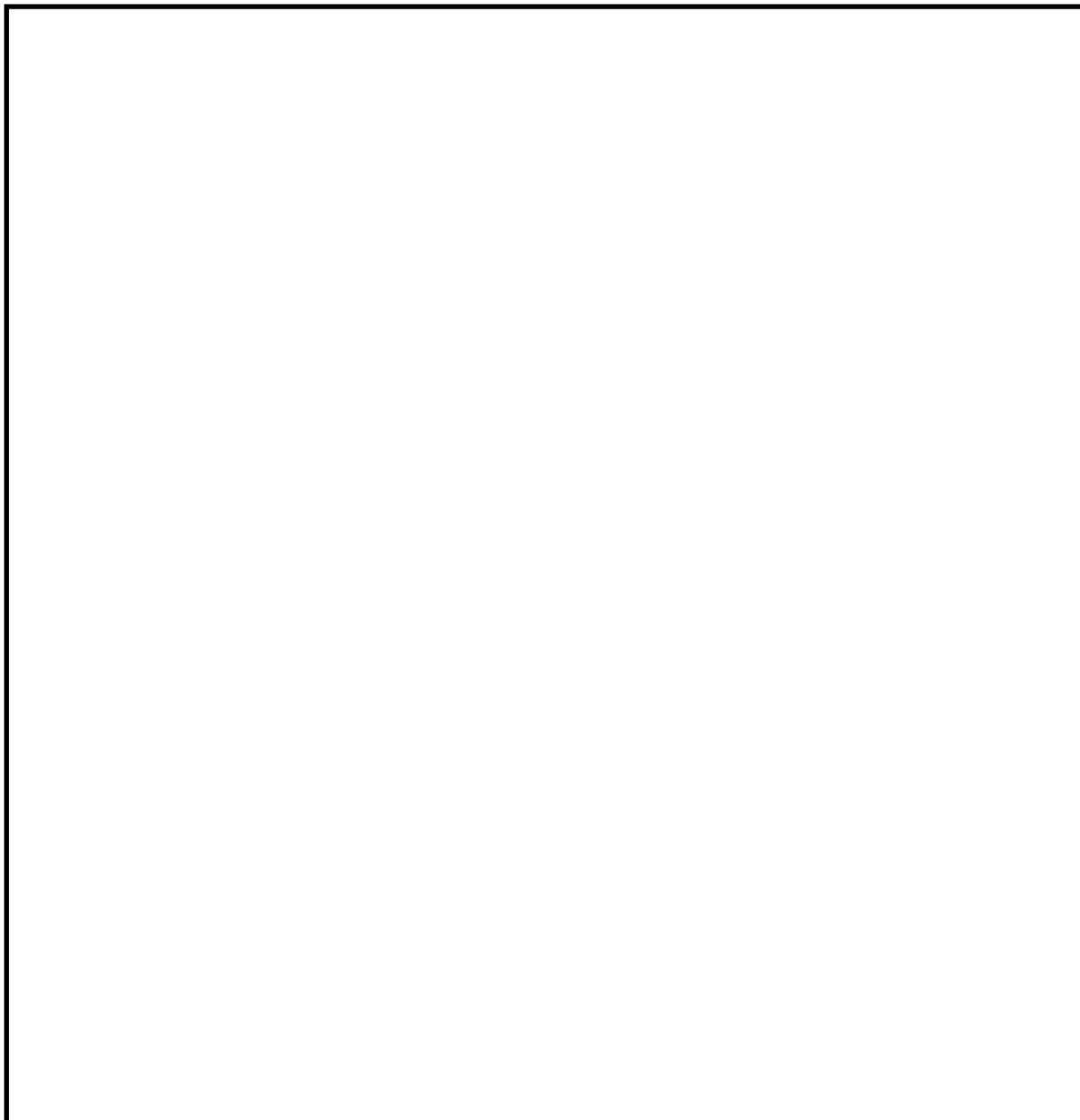
- 1) .....
- 2) .....
- 3) .....
- 4) .....
- 5) .....
- 6) .....
- 7) .....
- 8) .....
- 9) .....
- 10) .....
- 11) .....
- 12) .....
- 13) .....
- 14) .....
- 15) .....
- 16) .....

## Apéndice F. Estimulación de la Concentración y Creatividad Verbal

Apellidos y nombres.....Año y secc.....

**Objetivo:**

**Instrucción:** Previa a una relajación de los estudiantes donde prima una ecología social, se proyecta un video científico con el propósito que los participantes capturen la mayor cantidad de información posible, a fin de medir su concentración a través de la secuencia de información abstraída. Para ello el estudiante dentro de los recuadros debe escribir lo que observó y escuchó. Tiene TRES minutos.



Fuente: Catalizadores-proyecto G (18 de mayo del 2012) disponible en:  
<https://www.youtube.com/watch?v=M6Gve8AZgvA>

A continuación, luego que ha concluido con registrar sus observaciones, escriba el mayor número preguntas posibles relacionadas al tema, de tal manera que pueda atenderse las respuestas con la información proporcionada por el video. Lo que permitirá valorar la fluidez, flexibilidad, originalidad y elaboración. Tiene TRES minutos.

N°	FORMULACIÓN DE PREGUNTAS
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
20	
21	
22	
23	
24	
25	
26	



## Apéndice H. Creatividad del Pensamiento Divergente y Convergente

Apellidos y Nombre ..... Año y secc.....

**Objetivo:** Inducir y medir la creatividad del pensamiento divergente y convergente (fluidez, flexibilidad, originalidad y elaboración).

**Instrucción:**

A continuación se presenta una imagen sin descripción, acerca de ella debes formular el mayor número de preguntas posibles, imaginar las causas, las consecuencias y proponer alternativas de solución, tienes 10 minutos para terminar de escribir.



Fuente: Los argentinos arrojan a la basura 1,5 millones de toneladas de comida al año (2 de setiembre 2015). Disponible en:

<https://www.elnuevodiario.com.ni/internacionales/369341-argentinos-arrojan-basura-1-5-millones-toneladas-c/>

Nº	Posibles preguntas	Imagina las probable causas	Imagina las consecuencias	Proponga alternativa de solución
1				
2				
3				
4				
5				
6				

## Creatividad del Pensamiento Divergente y Convergente

**Apellidos y nombre:** ..... **Año y secc.**.....

**Objetivo:**

Inducir y medir la creatividad del pensamiento divergente y convergente. (fluidez, flexibilidad, originalidad y elaboración)

**Instrucción:**

A continuación, se presenta una imagen sin descripción, acerca de ella debes formular el mayor número de preguntas posibles imaginar sobre las causas, las consecuencias, y proponer las alternativas de solución, tienes cinco minutos para terminar de escribir.



Nº	Posibles preguntas	Imagina las causas	Imagina las consecuencias	Proponga alternativas de solución
1				
2				
3				
4				
5				
6				

## Apéndice I. Creatividad Visomotora

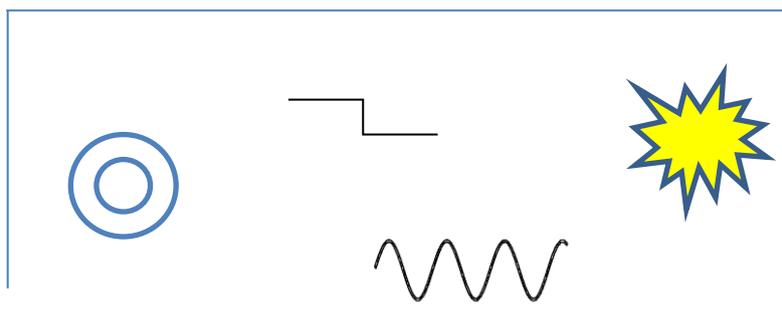
Apellidos y nombres: ..... Prom y secc .....

### Objetivo:

A través de la creatividad visomotora, inducir y medir la fluidez, flexibilidad y originalidad y la elaboración.

### Instrucción:

Creas un dibujo en el recuadro de la parte inferior, utilizando los trazos y figuras que se encuentran en el cuadro; puedes agregar más formas. Tienes TRES minutos para hacer el dibujo.



## Apéndice J. Creatividad Visomotora

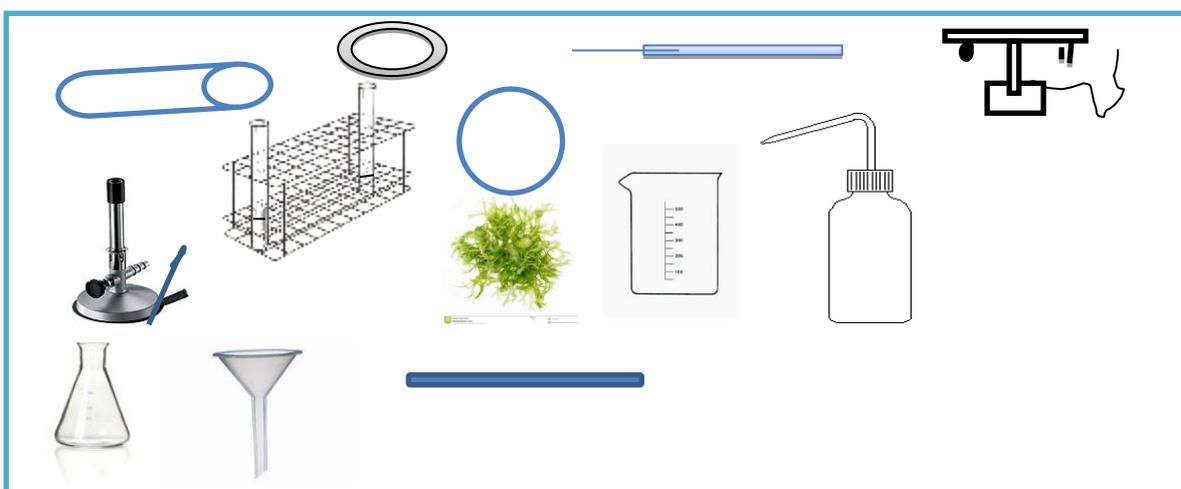
Apellidos y nombres: ..... Año y secc.....

### Objetivo.

Aplicando la técnica de pensamiento visual lograr que los estudiantes después de observar las figuras, con ellas dibujen los montajes de experimentos realizados. Se evaluará la fluidez, flexibilidad y originalidad y la elaboración.

### Instrucciones

A continuación, se presenta una serie de materiales, analiza y emplea las cuatro etapas: mira, observa, imagina y con esta muestra gráficamente el mayor número de montajes. Tienes DIEZ minutos para culminar.



## Apéndice K. Tabla de Evaluación y Valoración Multifactorial de la Creatividad

### Científica

Tipo	Criterio	Evaluación	Valoración				
			N 0	CN 1	AV 2	CS 3	S 4
Creatividad aplicada	<u>Fluidez</u> : Cantidad de usos que le da a cada objeto	$\geq$ 10 usos 4 puntos 8 -9 usos 3 puntos 5 -7 usos 2 puntos 3 -4 usos 1 puntos 0 - 2 usos 0 puntos					
	<u>Flexibilidad</u> : Número de categorías o agrupaciones temáticos diferentes	5 categorías: 4 puntos 3-4 categorías: 3 puntos 2 categorías: 2 puntos 1 categorías: 1 punto 0 categorías: 0 punto					
	<u>Originalidad</u> : Respuestas de usos fuera de lo común. Se puntúa en función de la infrecuencia estadística de los usos	Usos más comunes del <u>Matraz Erlenmeyer</u> : Hervir líquidos Hacer Titulaciones Prepara mezclas En filtraciones 5 usos diferentes al listado: 4 puntos. 4 usos diferentes: 3 puntos. 3 usos diferentes: 2 puntos. 2 usos diferentes: 1 punto Si todos los usos son repetidos: 0 punto					
	<u>Elaboración</u> : Alude a la riqueza del detalle en las inferencias.	0 – 4 a criterio del evaluador					
Creatividad para generar torbellino de ideas	<u>Fluidez</u> : Número de ideas propuestas	$\geq$ 10 ideas 4 puntos 8 - 9 ideas 3 puntos 6 - 7 ideas 2 puntos 4 – 5 ideas 1 punto					
	<u>Flexibilidad</u> : Cantidad de ideas diferentes a los de sus pares	6 ideas: 4 puntos 4 - 5 ideas: 3 puntos 2 - 3 ideas: 2 puntos 1 idea: 1 punto					
	<u>Originalidad</u> : Inferencias poco o nada comunes	4 ideas: 4 puntos. 3 ideas: 3 puntos. 2 ideas: 2 puntos. 1 idea: 1 punto. 0 punto si todos los usos son repetidos.					
	<u>Elaboración</u> : Alude a la riqueza del detalle en las inferencias.	0 – 4 a criterio del evaluador					
Estimulación de la concentración	<u>Fluidez</u> : Número de líneas utilizadas en el resumen	$\geq$ 15 líneas: 4 puntos 11 - 14 líneas: 3 puntos 7 - 10 líneas: 2 puntos 3 – 6 líneas: 1 punto					
	<u>Flexibilidad</u> : Cantidad de ideas diferentes que	$\geq$ 6 preguntas o ideas: 4 puntos 4 - 5 preguntas o ideas: 3 puntos					

<b>y la Creatividad verbal</b>	se generen y adaptación a las existentes	3 – 2 preguntas o ideas: 2 puntos 1 pregunta o idea: 1 punto					
	<u>Originalidad:</u> Fantasía, situaciones poco advertidas por sus pares.	0 – 4 a criterio del evaluador					
	<u>Elaboración:</u> Alude a la riqueza del detalle en una explicación verbal y Complejidad de ideas	0 – 4 a criterio del evaluador					
<b>Creatividad del pensamiento divergente y convergente</b>	<u>Fluidez:</u> Número de posibles preguntas, causas, consecuencias y alternativas.	4 propuestas: 4 puntos 3 propuestas: 3 puntos 2 propuestas: 2 puntos 1 propuesta: 1 punto					
	<u>Flexibilidad:</u> Cantidad de ideas Propuestas diversas respecto a la imagen.	4 Propuestas: 4 puntos 3 Propuestas: 3 puntos 2 Propuestas: 2 puntos 1 Propuesta: 1 punto					
	<u>Originalidad:</u> Situaciones poco o nada convencionales	0 – 4 a criterio del evaluador					
	<u>Elaboración:</u> Alude a la riqueza del detalle en una explicación verbal,	0 – 4 a criterio del evaluador					
<b>Creatividad viso motora</b>	<u>Fluidez:</u> Número de montajes generados.	4 montajes: 4 puntos 3 montajes: 3 puntos 2 montajes: 2 puntos 1 montaje: 1 punto 0 puntos si no logra graficar un montaje.					
	<u>Flexibilidad:</u> Número de categorías o agrupaciones temáticos diferentes en el dibujo.	Categorías diferentes en el dibujo 4 categorías: 4 puntos 3 categorías: 3 puntos 2 categorías: 2 puntos 1 categorías: 1 puntos 0 categorías: 0 puntos					
	<u>Originalidad:</u> Grado en que es novedoso el dibujo creado	0 – 4 a criterio del evaluador					
	<u>Elaboración:</u> Alude a la riqueza del detalle en la representación pictórica	0 – 4 a criterio del evaluador					

Fuente: Adecuado a la tabla de especificaciones de la EMUC. De la Revista Internacional de Psicología. Vol.10 N°1 del Instituto de la Familia Guatemala. Enero 2009.recuperado de: [www.revistapsicología.org](http://www.revistapsicología.org)

## Apéndice L. Mapa Mental

**Apellidos y nombres:** ..... **Fecha:** .....

**Objetivo:**

Generar ideas por relación, asociación y conexión entre ideas o conceptos, para medir el producto creativo.

**Instrucción:**

Utilizando la técnica de mapa mental escriba lo concerniente a contaminación de aguas del Río Rímac debe considerar las fuentes, agentes e impactos a la población de la Ciudad de Lima y las alternativas de solución



Fuente: Adaptada a la técnica de mapas mentales de Tony Buzan (1990)

<http://ineververea.net/comunidad/ineververea/recurso/técnicas-de-desarrollo-de-la-creatividad-mapas-men/4a1962c-a32a-4cef-9d07-dced34ef05e6>

## Apéndice M. Rúbrica para Evaluar el Proceso Creativo Realizado Mediante el Mapa

### Mental

Rúbrica para evaluar el proceso creativo realizado mediante el mapa mental

Indicadores	Valoración				
	DEF (1)	REG (2)	BN (3)	MB (4)	EXC (5)
Logró obtener nuevas combinaciones y perspectivas en el trabajo.	No presenta combinaciones Tiene una mirada tubular.	Presenta Algunas combinaciones	Si presenta combinaciones desde enfoque global aunque no está completa	Si presenta combinaciones desde enfoque global y está casi completa	Si presenta combinaciones desde enfoque global y completa de la problemática.
El tema se abordó desde diferentes áreas del conocimiento incluido las Ciencias Naturales	Aborda el tema de manera imprecisa	Aborda el tema desde una disciplina particular	Aborda el tema con una mirada amplia desde las ciencias sociales	Aborda el tema desde varias áreas del saber inclusive las ciencias duras	Aborda el tema de manera holística.
El tema tratado genera además actividad creadora adicional.	Falta de creatividad para plasmar ideas en el mapa mental.	Si el proceso creativo es insipiente.	Si el proceso creativo plasmado es regular	Si el proceso creativo plasmado es mayormente creativo	Si el proceso creativo plasmado en el mapa mental muy creativo
El tema tratado es aplicable a otros contextos de características similares.	El tema en cuestión no es aplicable a otros contextos de característica similares	Si el tema en cuestión es poco aplicable a otros contextos de característica similares	Si el tema en cuestión es regularmente aplicable a otros contextos de característica similares	Si el tema en cuestión es muy aplicable a otros contextos de característica similares	Si el tema en cuestión es aplicable a otros contextos de característica similares

## Apéndice N. Análisis de Contexto

Apellidos y Nombres..... Año y secc.....

### INSTRUCCIÓN:

Se requiere recoger datos de aspectos del entorno o persona que influyen en su creatividad. Marque con una X los ítems que favorecen su formación y producción creativa.

#### 1) HISTORIA:

**En su entorno familiar o de amistades, ¿quién favorece a la potenciación de su creatividad?**

La familia  Pareja  Amigo

¿Qué factor o actividad influye en forma positiva a su producción creativa?

Religión  Deporte  Política

Salud  Situación económica

#### 2) COMUNIDAD CIENTÍFICA:

**En su entorno académico ¿quién induce a su al desarrollo de su creatividad?**

Profesor de Ciencias  Profesores de otras áreas

#### 3) AMBIENTES ESTIMULANTES:

¿Qué medios, recursos y medio e infraestructura requieres para promover tu producción creativa? Enumere el orden de prioridad.

Acceso a medios y recursos para desarrollar su creatividad

Acceso a instalaciones de aula-laboratorio adecuados para desarrollar su creatividad

Accede a información relevante a través de Centro de Cómputo Operativo.

## Apéndice O. Juicio de Expertos



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN**  
**Enrique Guzmán y Valle**  
**"Alma Máter del Magisterio Nacional"**

### FICHA DE OPINIÓN DE EXPERTOS

#### I. DATOS GENERALES:

Apellidos y Nombres del Investigador	Sección	Mención
HINOJO JACINTO Guillermina Norberta	Doctorado	Ciencias de la Educación

#### II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

INDICADORES	CRITERIOS	DEFICIENTE 1-20%	REGULAR 21-40%	BUENO 41-60%	MUY BUENO 61-80%	EXCELENTE 81-100%	VALORACIÓN
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje apropiado.					x	90
2. OBJETIVIDAD	Esta expresado en conductas observables.					x	90
3. ACTUALIDAD	Esta de acorde al avance de la ciencia y la tecnología.					x	100
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica entre variables e indicadores.					x	90
5. SUSTENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad.					x	90
6. INTENCIONALIDAD	Adecuados para valorar el objeto de estudio en relación con la calidad académica.				x		80
7. CONSISTENCIA	Establece una relación pertinente entre la formulación del problema, los objetivos y las hipótesis.					x	90
8. COHERENCIA	Existe relación entre indicadores y las dimensiones.					x	90
9. METODOLOGÍA	Responde al propósito de la investigación.					x	90

#### III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD:

El instrumento es aplicable \_\_\_\_\_

APELLIDOS Y NOMBRE DEL INFORMANTE: Jorge Luis MEDINA GUTIERREZ.....

CARGO U OCUPACIÓN: Docente (Estadístico) .....

LUGAR DE TRABAJO: Universidad de San Martín de Porres .....

  
 Firma del Experto Informante  
 DNI: .....00172909



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN**  
**Enrique Guzmán y Valle**  
**"Alma Máter del Magisterio Nacional"**

**FICHA DE OPINIÓN DE EXPERTOS**

**I. DATOS GENERALES:**

<i>Apellidos y Nombres del Investigador</i>	<i>Sección</i>	<i>Mención</i>
HINOJO JACINTO Guillermina Norberta	Doctorado	Ciencias de la Educación

**II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:**

INDICADORES	CRITERIOS	DEFICIENTE 1-20%	REGULAR 21-40%	BUENO 41-60%	MUY BUENO 61-80%	EXCELENTE 81-100%	VALORACIÓN
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje apropiado.					X	90
2. OBJETIVIDAD	Esta expresado en conductas observables.					X	90
3. ACTUALIDAD	Esta de acorde al avance de la ciencia y la tecnología.					X	90
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica entre variables e indicadores.					X	100
5. JURISDICCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad.					X	90
6. INTENCIONALIDAD	Adecuados para valorar el objeto de estudio en relación con la calidad académica.					X	90
7. CONSISTENCIA	Establece una relación pertinente entre la formulación del problema, los objetivos y las hipótesis.					X	90
8. COHERENCIA	Existe relación entre indicadores y las dimensiones.				X		80
9. METODOLOGÍA	Responde al propósito de la investigación.					X	90

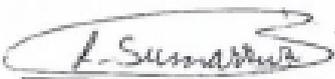
**III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD:**

El instrumento es aplicable \_\_\_\_\_

APELLIDOS Y NOMBRE DEL INFORMANTE: Dra. Liliana Asunción Sumarriva Bustiza \_\_\_\_\_

CARGO U OCUPACIÓN: Docente de la Facultad de Ciencias y Escuela de Posgrado UNE \_\_\_\_\_

LUGAR DE TRABAJO: Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle \_\_\_\_\_

  
 Firma del Experto Informante  
 DNI: 8.726.0228



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN**  
**Enrique Guzmán y Valle**  
**"Alma Máter del Magisterio Nacional"**

**FICHA DE OPINIÓN DE EXPERTOS**

**I. DATOS GENERALES:**

Apellidos y Nombre del Investigador	Escuela	Mención
HINOJO JACINTO Guillermina Norberta	Doctorado	Ciencias de la Educación

**II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:**

INDICADORES	CRITERIOS	DEFICIENTE 1-20%	REGULAR 21-40%	BUENO 41-60%	MUY BUENO 61-80%	EXCELENTE 81-100%	VALORACIÓN
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje apropiado.					x	90
2. OBJETIVIDAD	Esta expresado en conductas observables.					x	90
3. ACTUALIDAD	Esta de acorde al avance de la ciencia y la tecnología.					x	90
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica entre variables e indicadores.				x		80
5. SUSTENCIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad.					x	90
6. INTENCIONALIDAD	Adecuados para valorar el objeto de estudio en relación con la calidad académica.					x	90
7. CONSISTENCIA	Establece una relación pertinente entre la formulación del problema, los objetivos y las hipótesis.				x		80
8. COHERENCIA	Existe relación entre indicadores y las dimensiones.				x		90
9. METODOLOGÍA	Responde al propósito de la investigación.					x	90

**III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD:**

El instrumento es aplicable \_\_\_\_\_

APellidos y nombre del informante: Dra. Rafaela Teodora HUERTA CAMONES \_\_\_\_\_

CARGO U OCUPACIÓN: Docente de la Facultad de Ciencias Y Humanidades y Escuela de Posgrado UNE \_\_\_\_\_

LUGAR DE TRABAJO: Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle \_\_\_\_\_

*R. Huerta*

Firma del Experto Informante  
 DNI: ...87.88.2762



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN**  
**Enrique Guzmán y Valle**  
**"Alma Máter del Magisterio Nacional"**

**FICHA DE OPINIÓN DE EXPERTOS**

**I. DATOS GENERALES:**

<b>Apellidos y Nombres del Investigador</b>	<b>Escuela</b>	<b>Mención</b>
HINOJO JACINTO Guillermina Norberta	Doctorado	Ciencias de la Educación

**II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:**

INDICADORES	CRITERIOS	DEFICIENTE 1-20%	REGULAR 21-40%	BUENO 41-60%	MUY BUENO 61-80%	EXCELENTE 81-100%	VALORACIÓN
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje apropiado.					x	90
2. OBJETIVIDAD	Esta expresado en conductas observables.				x		80
3. ACTUALIDAD	Esta de acorde al avance de la ciencia y la tecnología.					x	90
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica entre variables e indicadores.					x	90
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad.					x	90
6. INTENCIONALIDAD	Adecuados para valorar el objeto de estudio en relación con la calidad académica.					x	90
7. CONSISTENCIA	Establece una relación pertinente entre la formulación del problema, los objetivos y las hipótesis.					x	90
8. COHERENCIA	Existe relación entre indicadores y las dimensiones.					x	90
9. METODOLOGÍA	Responde al propósito de la investigación.					x	90

**III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD:**

El instrumento es aplicable \_\_\_\_\_

APPELLIDOS Y NOMBRE DEL INFORMANTE: Wilfredo DIONISO CIEZA \_\_\_\_\_

CARGO U OCUPACIÓN: Docente de la Facultad de Ciencias y EPG \_\_\_\_\_

LUGAR DE TRABAJO: Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle \_\_\_\_\_

  
 Firma del Experto Informante  
 DNI: .....y



UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN  
Enrique Guzmán y Valle  
"Alma Máter del Magisterio Nacional"

FICHA DE OPINIÓN DE EXPERTOS

I. DATOS GENERALES:

Apellidos y Nombre del Investigador	Escuela	Disciplina
HINOJO JACINTO Guillermina Norberta	Doctorado	Ciencias de la Educación

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

INDICADORES	CRITERIOS	DEFICIENTE 1-20%	REGULAR 21-40%	BUENO 41-60%	MUY BUENO 61-80%	EXCELENTE 81-100%	VALORACIÓN
1. CLARIDAD	Esta formulado con lenguaje apropiado.					X	90
2. OBJETIVIDAD	Esta expresado en conductas observables.					X	90
3. ACTUALIDAD	Esta de acorde al avance de la ciencia y la tecnología.					X	100
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica entre variables e indicadores.					X	90
5. SUFFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad.					X	90
6. DIFERENCIALIDAD	Adecuados para valorar el objeto de estudio en relación con la calidad académica.				X		80
7. CONSISTENCIA	Establece una relación pertinente entre la formulación del problema, los objetivos y las hipótesis.					X	90
8. COHERENCIA	Existe relación entre indicadores y las dimensiones.					X	90
9. METODOLOGÍA	Responde al propósito de la investigación.					X	90

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD:

El instrumento es aplicable \_\_\_\_\_

APELLIDOS Y NOMBRE DEL INFORMANTE: Dra. Zeida Ollinda PUMACAYO SANCHEZ \_\_\_\_\_

CARGO U OCUPACIÓN: Docente de la Facultad de Ciencias y Escuela de Posgrado UNE \_\_\_\_\_

LUGAR DE TRABAJO: Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle \_\_\_\_\_

Firma del Experto Informante  
DNI: 07653936