

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA
ESCUELA DE POSGRADO



UNIDAD DE POSGRADO DE LA FACULTAD DE EDUCACIÓN
PROGRAMA DE MAESTRÍA EN CIENCIAS

TESIS:

**LA METODOLOGÍA DE INDAGACIÓN Y SU INFLUENCIA EN EL
DESARROLLO DE HABILIDADES CIENTÍFICAS EN EL ÁREA DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA EN LOS ESTUDIANTES DE TERCER GRADO
DE LA I.E. "ATAHUALPA" CHETILLA, AÑO 2019.**

Para optar el Grado Académico de

MAESTRO EN CIENCIAS

MENCIÓN: DOCENCIA E INVESTIGACIÓN EDUCATIVA

Presentada por:

Bachiller: MARÍA ISABEL ROJAS LLANOS

Asesor:

M.Cs. CECILIO ENRIQUE VERA VIERA

Cajamarca – Perú

2021

COPYRIGHT © 2021 by
MARÍA ISABEL ROJAS LLANOS
Todos los derechos reservados

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

ESCUELA DE POSGRADO



UNIDAD DE POSGRADO DE LA FACULTAD DE EDUCACIÓN

PROGRAMA DE MAestrÍA EN CIENCIAS

TESIS APROBADA:

**LA METODOLOGÍA DE INDAGACIÓN Y SU INFLUENCIA EN EL
DESARROLLO DE HABILIDADES CIENTÍFICAS EN EL ÁREA DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA EN LOS ESTUDIANTES DE TERCER GRADO
DE LA I.E. "ATAHUALPA" CHETILLA, AÑO 2019.**

Para optar el Grado Académico de

MAESTRO EN CIENCIAS

MENCIÓN: DOCENCIA E INVESTIGACIÓN EDUCATIVA

Presentada por:

Bachiller: MARÍA ISABEL ROJAS LLANOS

JURADO EVALUADOR

M.Cs. Cecilio Enrique Vera Viera
Asesor

Dra. Yolanda Toribia Corcuera Sánchez
Jurado Evaluador

Dra. Irma Agustina Mostacero Castillo
Jurado Evaluador

Dr. Iván Alejandro León Castro
Jurado Evaluador

Cajamarca – Perú

2021



Universidad Nacional de Cajamarca
LICENCIADA CON RESOLUCIÓN DE CONSEJO DIRECTIVO N° 080-2018-SUNEDU/CD

Escuela de Posgrado
CAJAMARCA - PERU



PROGRAMA DE MAESTRÍA EN CIENCIAS

ACTA DE SUSTENTACIÓN VIRTUAL DE TESIS

Siendo las 4.10 pm horas del día 09 de noviembre de dos mil veintiuno, reunidos a través de Gmeet meet.google.com/vpi-ibkp-dwf, creado por la Unidad de Posgrado de la Facultad de Educación de la Universidad Nacional de Cajamarca, el Jurado Evaluador presidido por la **Dra. YOLANDA TORIBIA CORCUERA SÁNCHEZ**, **Dra. IRMA AGUSTINA MOSTACERO CASTILLO**, **Dr. IVÁN ALEJANDRO LEÓN CASTRO**, y en calidad de Asesor el **M.Cs. CECILIO ENRIQUE VERA VIERA**. Actuando de conformidad con el Reglamento Interno de la Escuela de Posgrado y la Directiva para la Sustentación de Proyectos de Tesis, Seminarios de Tesis, Sustentación de Tesis y Actualización de Marco Teórico de los Programas de Maestría y Doctorado, se dio inicio a la Sustentación de la Tesis titulada: **LA METODOLOGÍA DE INDAGACIÓN Y SU INFLUENCIA EN EL DESARROLLO DE HABILIDADES CIENTÍFICAS EN EL ÁREA DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA, EN LOS ESTUDIANTES DE TERCER GRADO DE LA I.E. ATAHUALPA-CHETILLA, AÑO 2019**; presentada por la **Bach. en Educación MARÍA ISABEL ROJAS LLANOS**.

Realizada la exposición de la Tesis y absueltas las preguntas formuladas por el Jurado Evaluador, y luego de la deliberación, se acordó APROBAR con la calificación de DIECISIETE (17) la mencionada Tesis; en tal virtud, la **Bach. en Educación MARÍA ISABEL ROJAS LLANOS**, está apta para recibir en ceremonia especial el Diploma que lo acredita como **MAESTRO EN CIENCIAS**, de la Unidad de Posgrado de la Facultad de Educación, con Mención en **DOCENCIA E INVESTIGACIÓN EDUCATIVA**.

Siendo las 5.30 pm horas del mismo día, se dio por concluido el acto.

.....
M.Cs. Cecilio Enrique Vera Viera
Asesor

.....
Dra. Yolanda Toribia Corcuera Sánchez
Jurado Evaluador

.....
Dra. Irma Agustina Mostacero Castillo
Jurado Evaluador

.....
Dr. Iván Alejandro León Castro
Jurado Evaluador

DEDICATORIA

A:

Dios el creador de todo y al que hizo posible que este trabajo de investigación se haga realidad.

Mi familia: Elena y Pablo, mis padres por su sacrificado apoyo y su gran deseo de superarme y a mi hermano Carlos por su apoyo incondicional en todo momento.

Todas las personas que me apoyaron e hicieron posible que una de mis metas se haga realidad.

ADRADECIMIENTO

A Dios, quien día a día me fortalecía, cuidaba y guiaba para hacer siempre lo mejor.

A mis padres y hermano, quienes con su apoyo incondicional me ayudaron a cumplir mis propósitos.

A todos(as) mis amigos(as) que compartieron sus conocimientos y experiencias para culminar y hacer realidad este trabajo de investigación.

A todos mis docentes que fueron ejemplo y de mucha ayuda en el proceso de desarrollo de la investigación.

ÍNDICE

DEDICATORIA	v
ADRADECIMIENTO	vi
LISTA DE TABLAS	xi
LISTA DE FÍGURAS	xii
LISTA DE ABREVIATURAS O SIGLAS	xiii
RESUMEN.....	xiv
ABSTRACT.....	xv
INTRODUCCIÓN	xvi
CAPÍTULO I EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	1
1. Planteamiento del problema	1
2. Formulación del problema.....	4
2.1. Problema principal	4
2.2. Problemas derivados	4
3. Justificación de la investigación.....	5
3.1. Justificación teórica.....	5
3.2. Justificación práctica	5
3.3. Justificación metodológica.....	6
4. Delimitación de la investigación	6
4.1. Epistemológica.....	6
4.2. Espacial	7

4.3. Temporal	7
5. Objetivos de la investigación	7
5.1. Objetivo general	7
5.2. Objetivos específicos	7
CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO	8
1. Antecedentes de la investigación.....	8
1.1. A nivel internacional	8
1.2. A nivel nacional	10
1.3. A nivel local	14
2. Marco epistemológico de la investigación	15
3. Marco teórico científico de la investigación	15
3.1. Aportes teóricos que sustentan la aplicación de la metodología de indagación	15
3.1.1 Aprendizaje significativo de David Ausubel.....	16
3.1.2 Aprendizaje por descubrimiento de Jerome Bruner	18
3.1.3 Teoría sociocultural de Vygotsky.....	19
3.1.4 La enseñanza de las ciencias basada en la indagación (ECBI)	21
3.2. Autores que sustentan las habilidades científicas.....	27
3.2.1. Habilidades científicas	27
3.2.2. Área de Ciencia y Tecnología	31
3.3. Definición de términos básicos	35

CAPÍTULO III MARCO METODOLÓGICO	37
3.2 Caracterización y contextualización de la investigación.....	37
3.2.1 Descripción del perfil de la institución educativa	37
3.2.2 Breve reseña histórica de la institución educativa.....	37
3.2.3 Características demográficas y socioeconómicas.....	38
3.2.4 Características culturales y ambientales	38
3.3 Hipótesis de investigación.....	39
3.3.1 Hipótesis general.	39
3.3.2 Hipótesis derivadas.....	39
3.4 Variables de investigación	39
3.5 Matriz de operacionalización de variables	40
3.6 Población y muestra	41
3.7 Unidad de análisis	41
3.8 Métodos de investigación.....	41
3.9 Tipo de investigación	42
3.10 Diseño de la investigación.....	42
3.11 Técnicas e instrumentos de recopilación de información.....	43
3.12 Técnicas para el procesamiento y análisis de la información.....	44
3.13 Validez y confiabilidad.....	44

CAPÍTULO IV RESULTADOS Y DISCUSION	45
1.1. Presentación, análisis y discusión de los resultados.....	45
1.2. Prueba de hipótesis utilizando la T de Student	61
SUGERENCIAS	70
LISTA DE REFERENCIAS	71
ANEXOS Y APÉNDICES.....	75

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Media, desviación estándar y coeficiente de variabilidad, según pretest y las dimensiones de plantear preguntas y formular hipótesis y predicciones.	45
Tabla 2 Resultados según pretest de habilidades científicas.....	46
Tabla 3 Resultados de la dimensión plantear preguntas	48
Tabla 4 Resultados de la dimensión formular hipótesis y predicciones	49
Tabla 5 Media, desviación típica y coeficiente de variabilidad, según postest y las dimensiones plantear preguntas y formular hipótesis y predicciones.....	51
Tabla 6 Resultados según postest de habilidades científicas	52
Tabla 7 Resultados de la dimensión plantear preguntas.	54
Tabla 8 Resultados de la dimensión formular hipótesis y predicciones	56
Tabla 9 Comparación de pre test y Postest del desarrollo de habilidades científicas.....	57
Tabla 10 Comparación entre el pretest y postest de la dimensión plantear preguntas.....	59
Tabla 11 Comparación entre el pretest y postest de la dimensión formular hipótesis y predicciones.	60
Tabla 12 Prueba de normalidad de la hipótesis general.....	62
Tabla 13 T de Student.de la hipótesis general	62
Tabla 14 Prueba de normalidad de la hipótesis específica 1.....	64
Tabla 15 T de student de la hipótesis específica 1	65
Tabla 16 Prueba de normalidad de la hipótesis específica 2.....	66
Tabla 17 T de student de la hipótesis específica 2.....	67

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Porcentajes según el pretest de habilidades científicas.....	46
Figura 2	Porcentajes de la dimensión plantear preguntas	48
Figura 3	Porcentajes de la dimensión formular preguntas y predicciones.....	50
Figura 4	Porcentajes según el postest de habilidades científicas	52
Figura 5	Porcentajes de los niveles de logro de la dimensión plantear pregunta.....	54
Figura 6	Porcentajes de la dimensión formular hipótesis y predicciones	56

LISTA DE ABREVIATURAS O SIGLAS

ANC: Academia Nacional de Ciencias del Perú

CNEB: Currículo Nacional de Educación Básica

CONICYT: Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica.

ECBI: Enseñanza de las Ciencias Basada en la Indagación.

FONDEP: Fondo Nacional de Desarrollo de la Educación Peruana.

MINEDU: Ministerio de Educación.

PISA: Program for International Student Assessment.

PUCP: Pontificia Universidad Católica del Perú

IANAS: Inter-American Network of Academies of Science

I.E.: Institución Educativa.

SPSS: Statistical Package for the Social Scien.

RAE: Real Academia Española.

UMC: Medición de la Calidad de los Aprendizajes.

RESUMEN

La presente investigación se realizó con el objetivo de determinar la influencia de la metodología de indagación en el desarrollo de habilidades científicas en el área de ciencia y tecnología en los estudiantes de tercer grado de la I.E. “Atahualpa” Chetilla-Cajamarca, año 2019. El estudio aplicado corresponde al tipo de investigación explicativa con un diseño pre - experimental con “pre y postest” con un solo grupo o muestra de 17 estudiantes, tomada por conveniencia. Además, la técnica que se utilizó para medir el desarrollo de habilidades científicas fue una prueba (Pre y Postest) y como instrumento un cuestionario. Los resultados de la investigación demuestran que la aplicación de la metodología de indagación influye significativamente (70.58 %) en el desarrollo de habilidades científicas en el área de Ciencia y Tecnología en los estudiantes de Tercer grado de la I.E. “Atahualpa” Chetilla-Cajamarca, año 2019. Por dimensiones de la variable de estudio, hubo una mejora de (58,82%) en la dimensión de plantear preguntas y un (58,82%) en la dimensión formular hipótesis y predicciones. De esta manera se demuestra que los objetivos se cumplieron y que la hipótesis ha sido confirmada.

Palabras clave: Metodología de indagación, habilidades científicas, ciencia y tecnología

ABSTRACT

The present research was conducted with the objective of determining the influence of the inquiry methodology on the development of scientific skills in the area of Science and Technology in third grade students at Atahualpa High School in Chetilla, Cajamarca in 2019. The study applied corresponds to the type of explanatory research with a pre-experimental design including a pre and post test with a single group or sample of 17 students, taken by convenience. Besides, the technique used to measure the development of scientific skills was a test (pre and post-test) and a questionnaire as an instrument. The results of the research show that the application of the inquiry methodology has a significant influence (70.58%) on the development of scientific skills in the area of Science and Technology in third grade students at Atahualpa High School in Chetilla, Cajamarca, in 2019. Regarding the dimensions of the study variable, there was an improvement of (58,82%) in the dimension of posing questions and (58,82%) in the dimension of formulating hypotheses and predictions. In this way, it is shown that the objectives were met and that the hypothesis has been confirmed.

Keywords: Inquiry methodology, scientific skills, science and technology

INTRODUCCIÓN

Las ciencias siempre han desempeñado un rol fundamental en el desarrollo de los conocimientos científicos y tecnológicos de la humanidad. Una forma de preparar al ser humano es la indagación científica, es decir hacer investigación, generando conocimientos útiles a la sociedad, de los diferentes problemas que se presentan en el mundo actual, para engrandecerla cada vez más, es cierto que cuando hablamos de investigación, aún se desarrolla todavía en las universidades. Desde la educación básica regular se debe formar a los estudiantes en el desarrollo de habilidades científicas, se puede hacer de ellos pequeños investigadores. Todos los seres humanos son indagadores por naturaleza, más aún cuando son niños y es allí donde esas habilidades deben aprovecharse y fortalecerse; y lograr desarrollar habilidades científicas a lo largo de las diferentes etapas de la educación formal.

Con el propósito de conocer si realmente existe una influencia de la metodología de indagación en el desarrollo de habilidades científicas, se ha desarrollado el presente trabajo de investigación, el que tiene como objetivo central determinar la influencia de la metodología de indagación, en el desarrollo de habilidades científicas en el área de Ciencia y Tecnología, en los estudiantes de tercer grado de la I.e. “Atahualpa” Chetilla-Cajamarca, año 2019.

En la presente investigación para entender con mayor claridad las variables indicadas se planteó verificar la hipótesis siguiente: la metodología de indagación influye significativamente en el desarrollo de habilidades científicas en el área de ciencia y tecnología, en los estudiantes del tercer grado de la I.E. “Atahualpa” Chetilla-Cajamarca, año 2019. Esta verificación de la hipótesis principal del trabajo de investigación, como se puede observar en la parte de las conclusiones tiene un cambio significativo, tal como lo afirman algunas investigaciones sobre el efecto de la metodología de indagación.

Poniendo en práctica la metodología de indagación incorporada en las estrategias metodológicas en el aprendizaje del área de Ciencia y Tecnología en los estudiantes de la zona rural; caracterizada por la pobreza extrema, carentes de medios y materiales educativos; puede mejorar su rendimiento académico en Ciencia y Tecnología en esta área de trascendental importancia en la formación de las ciencias. Esta intención ha implicado desarrollar en las aulas, capacidades cognitivas, actitudes y habilidades como la perseverancia, la confianza, la toma de decisiones, el trabajo colaborativo y el sentido de logros.

La investigación se encuentra estructurada en cuatro capítulos. El primer capítulo presenta el problema de investigación donde se caracteriza la problemática a estudiar, a partir de un enfoque nacional y local, justificándola y delimitándola convenientemente, además de detallar el objetivo general y los específicos.

El segundo capítulo presenta el marco teórico donde se desarrolla los antecedentes de la investigación a nivel internacional, nacional y local; algunas bases teóricas relacionadas con el aprendizaje, la metodología de indagación y las habilidades científicas que son indispensables en el momento que los estudiantes van a indagar, según el enfoque que plantea el MINEDU (Ministerio de Educación); así como también la definición de términos básicos donde se describe las variables de estudio.

El tercer capítulo contiene el marco metodológico donde está formulada la hipótesis de estudio, matriz de operacionalización de variables, población y muestra, tipo y diseño de investigación, método, técnica e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad de los instrumentos y el método de análisis de datos como es la "t" de Student para la verificación de la hipótesis del estudio realizado.

El cuarto capítulo contiene presentación, análisis y discusión de los resultados teniendo en cuenta las dimensiones de la variable de estudio (desarrollo de habilidades científicas en el

área de ciencia y tecnología), la comparación antes y después de aplicar la metodología de indagación, asimismo la prueba de hipótesis utilizando T de student.

Finalmente, se concluye que se logró alcanzar el objetivo general de la investigación y los objetivos específicos; asimismo se logró verificar la hipótesis, en la cual se planteó que la metodología de indagación influye significativamente en el desarrollo de habilidades científicas en el tercer grado de la I.E. “Atahualpa” Chetilla-Cajamarca, año 2 019

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1. Planteamiento del problema

En la actualidad, las ciencias y sobre todo la investigación científica se presentan como temas de trascendental importancia por su utilidad en la práctica diaria, suscitando la inquietud en el docente de ciencia y tecnología de saber acerca de los logros obtenidos en los estudiantes de nivel secundaria y comprobar si se obtienen resultados significativos.

La realidad educativa, se evidencia en las evaluaciones estandarizadas que realizan las instituciones internacionales y el ministerio de educación del Perú; los estudiantes no logran aprender de manera significativa las ciencias, dejándose notar que no se desarrollan las actitudes de interés por la ciencia, no hay una valoración del enfoque científico de la investigación. Por lo tanto, no hay un óptimo nivel de desarrollo de habilidades, capacidades y competencias científicas, que redundan en un rendimiento académico muy bajo.

Esto se puede verificar en los resultados que se obtuvieron en la prueba PISA 2018 Programme for International Student Assessment, reportado por la Oficina de Medición de la Calidad de los Aprendizajes (UMC), Perú obtuvo una media promedio de 404 quedando por debajo de la línea base que es 410, en la que se evaluaron capacidades científicas ubicándose en el nivel “1a” en la competencia científica, esto quiere decir que los estudiantes logran desarrollar solo niveles mínimos de las capacidades científicas (UMC, 2020).

Esto denota que, en nuestro país, los estudiantes presentan dificultades para identificar preguntas que pueden ser investigadas, formular hipótesis entre otras habilidades científicas que son indispensables para hacer investigación científica y que forman la base útil para la recolección, el análisis y la interpretación de datos científicos; pero no se logran satisfactoriamente.

Por otro lado, UMC (2020) en su informe sobre reportes de los resultados de la Evaluación Censal de Estudiantes 2019 en el área de ciencia y tecnología a nivel nacional, se ha logrado el 9,7 % en el nivel (satisfactorio), 36,3% en el nivel (en proceso), 43,8 % se encuentra en el nivel (en inicio) y el 10,1% en el nivel (previo al inicio).

Asimismo; la región Cajamarca ha alcanzado el 6,2 % en el nivel 2 (satisfactorio), 29,9% en el nivel (en proceso) y 50,2 % se en el nivel (en inicio) y el 13,7% en el nivel (previo al inicio). Y a nivel de UGEL-Cajamarca, se ha obtenido el 8,5 % en el nivel (satisfactorio), 35,6% en el nivel (en proceso) y 45,6 % se encuentra en el nivel (en inicio) y el 10,3% en el nivel (previo al inicio).

En los resultados de la prueba ECE en el área de ciencia y tecnología del 2018, de la Institución Educativa “Atahualpa”- Jamcate, se conoce que el 44,4% de los estudiantes se encuentran en el nivel previo al inicio, un 44,4% alcanzó el nivel en inicio, un 11,1% se encuentra en el nivel en proceso y no habiendo ningún estudiante en el nivel satisfactorio.

Los resultados son preocupantes, debido a que el mayor porcentaje de estudiantes se encuentran en el nivel de logro *en inicio*, estos resultados indican en qué medida nuestras y nuestros estudiantes están logrando los aprendizajes esperados según el CNEB; se puede considerar como un reflejo de nuestro sistema educativo, dentro del cual existen diversos factores que tenemos que analizar. Uno de los factores de mayor incidencia es la forma como se enseñan las ciencias en el aula Furman (2018), que siempre se caracterizan por ser actividades repetitivas, carente de materiales del área, poco participativas, no son motivadoras ni desafiantes para el estudiante y por lo tanto poco propicias para desarrollar sus habilidades científicas.

En nuestro país, hay esfuerzos para revertir estos resultados. La evidencia es la propuesta elaborada desde MINEDU (2016) en la competencia 20 “*Indaga mediante métodos científicos para construir sus conocimientos*” dice: “El estudiante es capaz de

construir su conocimiento acerca del funcionamiento y estructura del mundo natural y artificial que lo rodea, a través de procedimientos propios de la ciencia (...)"'. Entonces, el Currículo Nacional pide a los docentes que, a través de la educación en Ciencia y Tecnología, se logre que un estudiante, al egresar de la Educación Básica Regular, demuestre el logro de la competencia de Indaga. Esto implica que manifieste tener aptitudes y cualidades de un investigador para que pueda resolver los problemas de su entorno y seguir construyendo conocimientos siguiendo la metodología de investigación científica.

La finalidad del presente trabajo de investigación, fue encontrar la influencia de la metodología de indagación en el desarrollo de habilidades científicas en el área de ciencia y tecnología en los estudiantes de tercer grado que corresponde a la competencia *Indaga mediante métodos científicos para construir sus conocimientos*, la cual implica el desarrollo de habilidades y capacidades científicas que deben adquirir los estudiantes en cada uno de los ciclos de la educación básica regular.

En la educación que se imparte en el aula donde se debe ofrecer una intervención metodológica pertinente que permita promover el desarrollo del aprendizaje.

Se considera la peculiaridad de la metodología de indagación para fomentar el cambio en el papel del docente a la hora de enseñar, quien influye de forma decisiva en la preparación e implementación de la metodología de indagación, ya que asume un rol de guía; y lo puede emplear para generar nuevos aprendizajes, practicar hábitos y desarrollar habilidades, fortalecer actitudes y preparar adecuadamente al estudiante para resolver correctamente y de inmediato situaciones que deberá afrontar en su vida.

Al poner en práctica la metodología de la indagación propiciará su participación de modo más dinámico en clase, así como la de los estudiantes y suprimirá así una rutina vacía para gestionar un aprendizaje significativo, garantizando el involucramiento del grupo de

aula, y de este modo, aumentará el interés y la responsabilidad de los estudiantes en la construcción del aprendizaje.

Es necesario precisar que los estudiantes de la Institución Educativa constituyen hogares con escasos niveles de ingreso familiar, su economía se basa en la agricultura, ganadería y la crianza de animales menores. Así mismo, los moradores se encuentran sin empleo, solo algunos trabajan como obreros en la ciudad, las madres de familia se dedican a las labores domésticas y los estudiantes están obligados a realizar sus tareas de manera libre y voluntaria sin soporte ni acompañamiento de sus padres.

La basta variedad de recursos y materiales propios del lugar que no han sido insertados en el aprendizaje, pero que bien se podrían agregar en la implementación de estrategias y metodologías para fomentar el desarrollo de habilidades científicas. Por lo que surgió la inquietud por conocer la influencia que ejerce la aplicación de la metodología de la indagación en el desarrollo de habilidades científicas en los estudiantes de tercer grado de la institución educativa “Atahualpa” Chetilla-Cajamarca, año 2 019.

2. Formulación del problema

2.1. Problema principal

¿Cuál es la influencia de la metodología de indagación en el desarrollo de habilidades científicas del área de Ciencia y Tecnología en los estudiantes de Tercer grado de la I.E. “Atahualpa” Chetilla-Cajamarca, año 2 019?

2.2. Problemas derivados

- a. ¿Cuál es la influencia de la metodología de indagación en el desarrollo de la habilidad científica de plantear preguntas en el área de Ciencia y Tecnología en los estudiantes de tercer grado de la I.E. “Atahualpa” Chetilla-Cajamarca, año 2019?

- b. ¿Cuál es la influencia de la metodología de indagación en el desarrollo habilidad científica de formular hipótesis y predicciones en el área de Ciencia y Tecnología en los estudiantes de tercer grado de la I.E. “Atahualpa” Chetilla-Cajamarca, año 2019?

3. Justificación de la investigación

3.1. Justificación teórica

Este trabajo de investigación pretende que, a través de la aplicación de la metodología de indagación que combina fases como: la focalización, la exploración, la reflexión y la aplicación, los estudiantes de tercer grado de la Institución Educativa “Atahualpa”, desarrollen habilidades científicas como plantear preguntas y formular hipótesis y predicciones y así formar una mejor relación con el aprendizaje.

Los resultados de esta investigación servirán de referencia para futuras investigaciones explicativas en el ámbito de la pedagogía y su vez ser fuente de consulta para los docentes en metodologías de enseñanza en el área de ciencia y tecnología y otras personas interesadas en el tema. Asimismo, se justifica en que se han sugerido recomendaciones e hipótesis para futuros estudios que trabajen con la variable metodología de indagación y desarrollo de habilidades científicas., en estudiantes de zonas rurales de la región Cajamarca y el país.

3.2. Justificación práctica

La aplicación de la metodología de indagación brindará a la institución educativa y docentes a un llamado a cambiar la manera de como se viene enseñando ciencias en las instituciones educativas. Sbarbati (2015) señala, “Que este tipo de metodología permite, a partir de la experimentación, el desarrollo de ideas propias sobre el funcionamiento del mundo. La dinámica empleada es análoga a la de los científicos profesionales: elaboran preguntas, buscandatos, analizan evidencias y sacan conclusiones para ponerlas a discusión en una comunidad de pares”. (p.6)

Por ende, la metodología de indagación contribuirá a mejorar las prácticas al interior del aula de clase siendo el docente guía y facilitador de la investigación de los estudiantes, cumplir con las necesidades y demandas educativas en lo que a competencias y habilidades científicas se refiere y posibilitar cambios en la manera de pensar y actuar de los estudiantes frente a los diversos problemas que se presentan en el mundo en el que vivimos.

3.3. Justificación metodológica

La presente investigación servirá como antecedente para otras investigaciones preexperimentales que procuren desarrollar habilidades científicas en estudiantes de educación secundaria de las zonas rurales, de la región Cajamarca y el país.

La metodología empleada en esta investigación servirá para orientar otras investigaciones de tipo explicativa. De igual manera, tiene justificación en este rubro porque los instrumentos de recolección de datos podrán ser utilizados en estudios que tengan que ver con las variables metodología de indagación y habilidades científicas.

4. Delimitación de la investigación

4.1. Epistemológica

La presente investigación está bajo el paradigma positivista. el cual se caracteriza por ser el más práctico y universal porque toda la información que se va a recoger va a ser justificada mediante mediciones estadísticas. “la investigación que tenga como objetivo comprobar una hipótesis por medios estadísticos o determinar los parámetros de una determinada variable será mediante el paradigma positivista porque es calificado como: cuantitativo, empírico-analítico, racionalista, sistemático, gerencial, científico y tecnológico” (Ricoy, 2006, p.14).

4.2. Espacial

La presente investigación se desarrolló en la institución educativa secundaria “Atahualpa”, con los estudiantes de tercer grado de secundaria, en el centro poblado de Jamcate, distrito de Chetilla, provincia y departamento de Cajamarca.

4.3. Temporal

El presente trabajo de investigación se realizó en el tercer trimestre académico del año 2019 de octubre a diciembre.

5. Objetivos de la investigación

5.1. Objetivo general

Determinar la influencia de la metodología de indagación, en el desarrollo de habilidades científicas en el área de Ciencia y Tecnología en los estudiantes de tercer grado de la I.E. “Atahualpa” Chetilla-Cajamarca, año 2 019.

5.2. Objetivos específicos

- a. **a.** Determinar la influencia de la metodología de indagación en el desarrollo de la habilidad científica de plantear preguntas en el área de Ciencia y Tecnología en los estudiantes de tercer grado de la I.E. “Atahualpa” Chetilla-Cajamarca, año 2 019
- b. Determinar la influencia de la metodología de indagación en el desarrollo de la habilidad científica de formular hipótesis y predicciones en el área de Ciencia y Tecnología en los estudiantes de tercer grado de la I.E. Atahualpa - Chetilla, año 2 019.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

1. Antecedentes de la investigación

Se han realizado diversas investigaciones relacionadas con la presente investigación.

1.1. A nivel internacional

Sanmartín y Reátiga (2020), en su tesis de maestría *“Desarrollo de habilidades científicas en los estudiantes de grado quinto de dos Instituciones Educativas del Departamento de Antioquia, a partir del tema de biodiversidad”*, en su investigación cualitativa, la conclusión más resaltante es:

El desarrollo de este trabajo permitió reflexionar acerca de la importancia de tomar los problemas auténticos como una metodología a la hora de diseñar y elaborar las clases de ciencias, en este caso estos estaban relacionados con la biodiversidad, lo cual permitió fomentar valores como el respeto, protección y cuidado del entorno, formando así estudiantes con sentido de pertenencia y responsabilidad frente a las decisiones en pro de la biodiversidad; al mismo tiempo que les posibilita desarrollar habilidades científicas como: clasificación, argumentación y formulación de hipótesis, convirtiéndolos en estudiantes capaces de plantear posibles soluciones con argumentos coherentes y pertinentes que hacen que sus aportes cuenten con fundamentos necesarios para ser aceptados por los demás compañeros.

Este trabajo de investigación sirvió para fortalecer la variable independiente y afirmar que es necesario reflexionar como se viene enseñando las ciencias en las instituciones educativas y así fomentar el desarrollo de habilidades científicas.

Barbosa y Escalante (2016), en su tesis de maestría *“Efecto de la enseñanza de las ciencias basada en la indagación (ECBI), en los aprendizajes de conceptos de calor y*

temperatura en dos colegios de barranquilla”, investigación cuantitativa de tipo cuasi-experimental longitudinal manifiesta como conclusión que:

Los datos indican que los dos grupos inician, con sus concepciones de calor y temperatura en aproximadamente un 70% erróneos y sólo un 30% lo percibe en la forma correcta, según la ciencia actualmente y luego de implementar las metodologías ECBI y ABP, se demuestra que el grupo experimental, el colegio N°1, finaliza aproximadamente con un 70% de sus estudiantes con la claridad en los conceptos, en comparación con el grupo control, el colegio N°2, que finaliza con un 40% de estudiantes, que presentaron cambio conceptual, demostrando con ello, que en gran manera la ECBI, en esta institución facilitó con mayor eficacia el aprendizaje de conceptos. Sin embargo, se evidencia que un 30% de los estudiantes que utilizaron la ECBI y un 60% de estudiantes que utilizaron ABP, no tuvieron cambio conceptual, permaneciendo intactas sus ideas previas o trasladadas a concepciones erróneas.

Castillo (2020), en su tesis de maestría *“Desarrollo de habilidades científicas en quinto de primaria mediante experiencias de laboratorio”*, en su investigación mixta con enfoque cuantitativo y cualitativo, llegó a la siguiente conclusión:

Los resultados de esta investigación para el grupo de grado quinto de la institución educativa distrital Colegio Villas del Progreso permitió, a partir del diseño de prácticas de laboratorio se logró el desarrollo de las siguientes habilidades: observación, clasificación, formulación de preguntas, diseño y planificación de una investigación, formulación de hipótesis, toma y recolección de datos, revisión y evaluación de resultados, hacer experimentos y experimentar, y habilidades sociales como la comunicación, la capacidad de adaptación a diversas situaciones, la autogestión y el desarrollo.

Narváz (2014), en su tesis de maestría *“La indagación como estrategia en el desarrollo de competencias científicas, mediante la aplicación de una secuencia didáctica*

en el área de ciencias naturales en el grado tercero de básica primaria”, cualitativa de tipo descriptiva con una población de 30 estudiantes, concluye que:

El aprendizaje por indagación muestra como los niños aprenden en condiciones naturales, investigando el mundo que les rodea. Y cómo mediante sus interacciones con los demás aprenden a darle sentido a esas experiencias, a comunicarlas por medio del lenguaje. Se evidencia, cómo solo en la medida en que ellos conforman pensamientos o ideas completas y le dan un significado a este, es que realmente tiene sentido para ellos y logran apropiarse de un saber.

El autor resalta que los estudiantes, para aprender ciencias deben hacerlo investigando en el mundo que les rodea, es decir a partir de sus propias experiencias y así llegar a forjar su propio conocimiento.

1.2. A nivel nacional

Terbullino (2020), en su tesis de maestría *“Propuesta de una guía metodológica basada en el método de indagación para la enseñanza del tema de enlaces químicos en el curso de química de segundo grado de secundaria”*, en su investigación mixta con diseño Cuasi-experimental, concluye que:

La propuesta de la guía metodológica ECBI para la enseñanza del tema de enlaces químicos permitió incrementar el desarrollo de las habilidades científicas en los estudiantes donde se aplicó. Así, ellos mostraron sus habilidades para plantear preguntas, formular hipótesis, diseñar un plan de investigación, recoger datos, analizar los resultados, plantear nuevas preguntas de investigación.

La propuesta de la guía metodología ECBI es una buena alternativa como estrategia para la enseñanza del tema de enlaces químicos, ya que permite lograr aprendizajes significativos en los estudiantes, incrementar comprensión y profundización de los

contenidos disciplinares de los enlaces químicos, así mismo en el desarrollo de habilidades científicas.

La autora afirma en su investigación que la propuesta metodológica ECBI permite mejorar la enseñanza de las ciencias y a través del desarrollo de habilidades científicas tener aprendizajes significativos logrando así el desarrollo de competencias científicas.

Gutiérrez (2019), en su tesis de maestría *“Estrategias de aprendizaje para desarrollar habilidades de indagación científica en los estudiantes de tercero de secundaria de la Institución Educativa Carlos W. Sutton, Arequipa-2018”*, en su investigación de tipo aplicada con diseño pre-experimental presenta en sus conclusiones que:

Los resultados obtenidos en el pre test expresan que la mayoría de los estudiantes del tercero de secundaria de la Institución Educativa Carlos W. Sutton, Arequipa - 2018, presenta dificultades para identificar, manipular y resolver determinadas situaciones relacionada con la problemática, no tienen conocimientos de las medidas de trabajo en un laboratorio, dificultad a la hora de resolver ejercicios teóricos lo cual se evidencia en el prest test.

La aplicación de las estrategias de aprendizaje se realizó a través sesiones lo cual los estudiantes del tercero de secundaria iban mejorando progresivamente sus logros de aprendizaje en cada sesión que se iba desarrollando. Los resultados de la aplicación en promedio reflejaron el aumento en el desarrollo de habilidades de Indagación científica. Los resultados obtenidos en el pos test evidencian que la mayoría de los estudiantes tienen un desarrollo de la capacidad para responder a preguntas y resolver problemas fundamentados en sucesos y en lo observado.

Los resultados muestran que la aplicación de las estrategias de aprendizaje desarrolla significativamente las habilidades de Indagación en los estudiantes del tercero

de secundaria de la Institución Educativa Carlos W. Sutton, Arequipa - 2018, disminuyendo el bajo nivel que se encontraban sobre habilidades de indagación científicas como se observan en el post test.

Borda (2021), en su tesis de maestría “*Desarrollo de las habilidades científicas en niños preescolares*”, en su investigación aplicada con enfoque cualitativo, presenta las siguientes conclusiones:

Cuarta: Los artículos de investigación se han enfocado en desarrollar en los niños las capacidades como problematiza situaciones cuando generan preguntas, formulan hipótesis, hacen inferencias y la capacidad genera y registra datos, donde se pone en acción la observación, exploración y la experimentación como la búsqueda de estrategias para registrar la información que va encontrando; sin embargo, para lograr una mejor efectividad en el desarrollo de las habilidades científicas es necesario movilizar todas las capacidades de la competencia de indagación para propiciar en los niños el hacer ciencia y entiendan que es parte del proceso y producto del hombre en una construcción colectiva.

Quinta: Se ha podido evidenciar que los autores a través de los artículos de investigación han llegado a coincidir como resultado que para lograr desarrollar las habilidades científicas en los niños podemos planificar programas innovadores desde la investigación y que respondan a los intereses y necesidades de los niños y a la vez coinciden en la necesidad de la organizar entornos y experiencias de aprendizaje reales y significativos permitiéndoles así comprender el mundo que les rodea.

Las conclusiones hechas por Borda fundamentan el desarrollo de habilidades científicas y que deben darse al inicio de la etapa preescolar, es decir que desde temprana edad a los estudiantes se le debe propiciar situaciones que implique el desarrollo de habilidades científicas y esto implica movilizar todas las capacidades que involucra la competencia Indaga.

Álvarez (2015), en su tesis de maestría “*El método indagatorio en el logro de las capacidades del área de ciencia y ambiente en los estudiantes de sexto grado de primaria de la Institución Educativa Romero Luna Victoria-San Borja*”, en su investigación cuantitativa de tipo explicativa con una muestra formada por dos grupos, un experimental de 24 estudiantes y un grupo control de 24 estudiantes, manifiesta como conclusión que:

Después del análisis realizado en la contrastación, de la hipótesis específica N.º 3, se puede observar de la t de student (5,957/ $p=0,000$), el resultado indica que el valor de significancia del estadístico es menor que 0,05, ($p < 0,05$); por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula (H_0) y se acepta la hipótesis alternativa (H_1). De lo cual se deduce que; la aplicación del método indagatorio tiene efectos significativos en el logro de la capacidad, clasifica diferentes tipos de mezclas en el área de ciencia y ambiente en los estudiantes de sexto grado de primaria de la Institución Educativa Romero Luna Victoria.

El autor verifica estadísticamente que la aplicación del método indagatorio tiene efectos significativos en el desarrollo de capacidades científicas del estudiante.

Vadillo (2015), en su tesis de maestría “*Aplicación de la metodología ECBI desde la perspectiva de los docentes en la enseñanza de ciencia, tecnología y ambiente en diferentes prácticas docentes*”, investigación cualitativa de tipo descriptiva obtuvo el siguiente resultado:

Los docentes que constituyeron nuestro caso reconocieron con claridad la aplicabilidad y ventajas de la metodología ECBI frente a los modelos de enseñanza tradicional; asimismo, destacaron que con la aplicación de esta metodología logran un aprendizaje significativo, e incentivan el deseo de aprender ciencias en sus estudiantes.

El autor resalta la importancia de la enseñanza de las ciencias, basado en la metodología de ECBI para lograr un aprendizaje significativo, además enfatiza que la aplicación de esta metodología logra motivar a los estudiantes.

1.3. A nivel local

Muñoz y Requelme (2020), en su tesis de maestría denominada “*Programa de ciencia para el desarrollo de habilidades científicas en estudiantes de Educación primaria, Santa Teresita Cajamarca, 2019*”, investigación de tipo aplicada con diseño cuasi-experimental, concluyen lo siguiente:

La aplicación del programa de ciencia “conociendo mi cuerpo” ha desarrollado habilidades científicas, percibiendo diferencias entre los resultados obtenidos en el post test; por ello, en el grupo experimental observamos que la mayoría de estudiantes (79%) ha logrado desarrollar sus habilidades científicas, el 21% están muy próximas de lograrlas y no existe ningún estudiante que se encuentre en inicio. Mientras que, en el grupo control se observa que las estudiantes no han obtenido resultados significativos pues solo el 6.7% lo logró hacerlo, el 84.4% se encuentra en proceso y el 8.9% en inicio.

Las autoras en su investigación demuestran que frente a la aplicación de un determinado programa se logra desarrollar habilidades científicas en los estudiantes.

Soriano (2015), en su tesis de maestría “*Influencia de la aplicación de métodos activos, para el logro de aprendizajes significativos para el área de ciencia, tecnología y ambiente con estudiantes de quinto grado de secundaria en la Institución Educativa nuestra señora de la merced*”, investigación explicativa cuasi-experimental con una población de 78 estudiantes, concluye en que:

En la capacidad de indagación y experimentación se ha logrado un 67% de avance esto se debe que se trabajó la predisposición y curiosidad para aprender, mantiene el objetivo que se desea aprender, parte de saberes previos y crea su propio conocimiento mediante situaciones que se le presenta. En la capacidad de juicio crítico se logró un 70%, en esta capacidad se consideró el trabajo efectivo en equipo, tolerancia, participación y evaluación del trabajo.

2. Marco epistemológico de la investigación

La presente investigación está bajo el paradigma positivista el cual se caracteriza por ser el más práctico y universal.

Dobles, Zúñiga y García (1998), señalan que se “puede entender la investigación como un proceso de construcción de conocimiento, porque a través de las distintas etapas de su desarrollo, genera conocimiento acerca de un aspecto de nuestro entorno” (p. 36).

Asimismo, Hernández (2014), afirma que “el método cuantitativo utiliza la recolección de datos para probar hipótesis con base en la medición numérica y el análisis estadístico, con el fin de establecer pautas de comportamientos y probar teorías” (p. 4).

De acuerdo a lo mencionado por los autores citados anteriormente, se afirma que esta investigación forma parte de un paradigma positivista el cual guía al enfoque cuantitativo, secuencial y probatorio. Cada etapa antecede a la siguiente y no se puede eludir pasos desde el planteamiento del problema hasta las conclusiones. El orden es riguroso y utiliza la recopilación de información para poner a prueba o comprobar la hipótesis mediante el uso de métodos estadísticos basados en la medición numérica, lo cual facilita al investigador proponer patrones de comportamiento y probar los diversos fundamentos teóricos que explicarían dichos patrones.

3. Marco teórico científico de la investigación

3.1 Aportes teóricos que sustentan la aplicación de la metodología de indagación

Son varios los autores que con sus investigaciones dan soporte teórico a este trabajo de investigación denominado la metodología de indagación y su influencia en el desarrollo de habilidades científicas, para ello se ha tomado las teorías constructivistas de (David Ausubel, Jerome Brunner y Vygotsky), el modelo de la metodología de la enseñanza de la ciencia basada en la indagación y el enfoque de indagación que sustenta el área de ciencia y tecnología según el ministerio de educación, las mismas que tratan de explicar con mucha

solidez aspectos profundamente ligados a la metodología de indagación y las habilidades científicas.

3.1.1 Aprendizaje significativo de David Ausubel.

Cuando los estudiantes utilizan las ideas previas para dar sentido a las experiencias nuevas y cuando, en consecuencia, las modifican, el resultado es el aprendizaje y la adquisición de nuevos conocimientos, esta idea concuerda con Ausubel (1976), en que el aprendizaje significativo es de suma importancia en el proceso educativo puesto que, es el componente humano por excelencia para obtener y almacenar la enorme cantidad de ideas e información representadas por cualquier campo del conocimiento.

El aprendizaje significativo es un aprendizaje con sentido, cuando este aprendizaje no se logra será puramente mecánico, memorístico que estará en la memoria a corto plazo.

Según Ausubel como se citó en Everaert (2016), define el aprendizaje por descubrimiento como la relación que se da entre la nueva información proveniente del ambiente y los conceptos pertinentes que el estudiante posee en su estructura cognoscitiva, dicha relación permite al estudiante construir nuevos significados. Para que ocurra el aprendizaje por descubrimiento es necesario que se cumplan las siguientes condiciones:

- a. El contenido que será aprendido debe poseer una estructura lógica, es decir, ser potencialmente significativo,
- b. La estructura cognitiva previa del individuo debe poseer ideas relevantes relacionadas con el nuevo material,

- c. El individuo debe presentar una disposición positiva para realizar la integración entre el nuevo material a aprender y los conceptos pertinentes de su estructura cognoscitiva.

El aprendizaje significativo implica que la nueva información debe poderse relacionar e incluir bajo conceptos más grandes e inclusivos. Los nuevos conceptos alcanzan mayores significados a medida que van adquiriendo nuevas relaciones con otros conceptos.

El docente debe proporcionar al estudiante un acercamiento a estas experiencias siguiendo un enfoque científico para que su comprensión sobre los fenómenos resulte de las evidencias que aportan dichos fenómenos y no de ideas equivocadas o creencias que se tuviera sobre ello. En ocasiones el maestro deberá fomentar que el estudiante complemente y/o ahonde sobre ideas previas si es que están en concordancia con el conocimiento científico validado.

Se debe poner especial atención en buscar y promover procesos de enseñanza a través de los cuales el estudiante cuestione sus propias preconcepciones (en ocasiones ideas erróneas) y las contraste con evidencias que obtenga de la exploración de determinado fenómeno. Al suscitar estos ambientes de aprendizaje se origina en los estudiantes el desarrollo de habilidades científicas y pensamiento crítico, logrando así un aprendizaje significativo y es lo que pretende la metodología de indagación, lograr que los estudiantes se sientan motivados por aprender, que sus aprendizajes formen parte de ellos mismos; en este proceso de aprendizaje es importante que el individuo sea consciente de las nuevas relaciones y que estas desplacen a las anteriores, al ser superiores; en consecuencia la metodología de indagación motiva este proceso particularmente a través de las actividades de reflexión y de aplicación de los aprendizajes a nuevas situaciones en las que se integran los conocimientos construidos

y se acomodan las relaciones y jerarquías entre los conceptos de los contenidos curriculares aprendidos (Mora, 2010).

Es evidente que, la metodología de indagación encuentra fundamentos en las ideas constructivistas de Ausubel, puesto que el conocimiento previo del estudiante es punto de partida para su aprendizaje a través del desempeño de las primeras actividades de indagación propuestas por el docente, en especial, cuando el estudiante formula las primeras hipótesis y hace predicciones en base a los problemas planteados.

3.1.2 Aprendizaje por descubrimiento de Jerome Bruner

El docente debe proporcionar materiales adecuados, inducir a los estudiantes a que perciban los problemas de su entorno y en base a ello puedan realizar observaciones, elaborar hipótesis, realizar experimentos, comprobar resultados y finalmente resolver problemas, se espera que el estudiante potencialice sus capacidades y habilidades científicas, promueva la autonomía y fomente el interés por la ciencia y sus procedimientos.

Para resolver problemas, los estudiantes deben emplear tanto el pensamiento intuitivo como el analítico. El rol del docente debe ser el de guía en el proceso de indagación Furman (2008). A lo que Bruner llama la motivación intrínseca, debe ser dada en el momento óptimo, cuando los estudiantes puedan considerarla para revisar su abordaje o como un estímulo para continuar en la dirección que han escogido.

A fin de que el estudiante logre su aprendizaje, no solo implica sentarse a escuchar a su docente, leer su texto y responder preguntas. Este enfoque pretende que el aprendiz tome el papel de científico, explore y observe la realidad, haga preguntas sobre la misma, experimente y resuelva diversos problemas. Se espera que esta postura frente a su propio aprendizaje, potencialice las capacidades creativas e inferenciales, origine la autonomía y promueva el interés por la ciencia. Por su parte el docente debe

de dejar de ser el poseedor único del conocimiento para convertirse en el guía de un proceso de descubrimiento llevado a cabo por el propio estudiante

En base a lo que Bruner menciona, el presente trabajo de investigación pretende demostrar que la metodología de indagación es pertinente para que los estudiantes de la IE Atahualpa puedan realizar un aprendizaje por descubrimiento, teniendo en cuenta que la metodología de indagación presenta cuatro etapas como: focalización, exploración, reflexión y aplicación, las cuales permitirán el desarrollo de habilidades científicas.

El estudiante utiliza las suposiciones, el pensamiento crítico y lógico desarrollando su comprensión de la ciencia ya que combina el conocimiento científico con las habilidades de razonamiento y pensamiento (Reyes y Padilla, 2012).

Aprenden capacidades para la vida, a razonar, argumentar con evidencias, a responder preguntas, incluso a hacerlas, a entender en profundidad cómo funcionan las cosas, a disfrutar de la lectura, de los problemas matemático. Todas estas capacidades son imprescindibles en la sociedad actual. Es muy importante, por ejemplo, que puedan leer un periódico y saber si la información es verídica o no, es decir, que desarrollen el pensamiento crítico y algo de escepticismo (Furman, 2018).

3.1.3 Teoría sociocultural de Vygotsky

Según la teoría Vygotsky (1979), existen dos tipos de funciones mentales: las inferiores o elementales y las superiores. Las inferiores son aquellas con las que nacemos, son las funciones naturales y están determinadas genéticamente. Las funciones mentales superiores se adquieren y se desarrollan a través de la interacción social. Las funciones mentales superiores o habilidades psicológicas se desarrollan en dos momentos. En el primero aparecen el sujeto cuando resultan de la adquisición de

esa función a través de la interacción con otras personas, es decir en el ámbito social y un segundo momento, cuando ya pertenece al individuo mismo.

Las interacciones sociales son el origen del aprendizaje. Los estudiantes en etapa escolar o fuera de ella siempre están en relación con el medio externo, hay algo del medio que les llama la atención, que quieren dar respuesta a esa pregunta o curiosidad que se les presenta y es el aula de clase en trabajo colaborativo que ellos pueden llegar a resolver sus dudas. El aprendizaje se concibe como una reconstrucción de saberes socioculturales y se facilita por la mediación e interacción con sus pares. Cuando el aprendizaje se socializa, los seres humanos tienen la oportunidad de reflexionar en grupo, de discutir, de contrastar dudas y, por tanto, la labor del docente es conectar los procesos de construcción de los estudiantes con el saber colectivo culturalmente organizado. Las actividades desarrolladas en la metodología de indagación generan en los estudiantes procesos encaminados a superar retos, lo que presupone, que la intervención didáctica está dentro de la zona de desarrollo próximo (Vygotsky, 1979).

El aprendizaje, por lo tanto, es el resultado de enfrentar al estudiante con contenidos socialmente relevantes (para su grupo, su comunidad, su nación y el mundo), para ser discutidos con el grupo o pequeños grupos atendiendo a una intencionalidad educativa, para luego ser internalizada a través de la generación de zonas de desarrollo próximo para que el estudiante alcance los objetivos planteados.

Por otra parte, en el fascículo de ciencia y tecnología de Rutas de Aprendizaje del MINEDU partiendo del concepto Vygotskiano de zona de desarrollo próximo, asume que la labor de la educación científica es lograr que cada estudiante construya, en los diferentes espacios de aprendizaje, actitudes, procedimientos y conceptos que, por sí mismo, no lograría elaborar en contextos cotidianos; y que, siempre que esos

conocimientos sean funcionales , es posible que sean transferidos a nuevos contextos o situaciones.

Lo propuesto por Vygotsky, deja en claro que la metodología de indagación complementa la dimensión individual y social, incorpora el desarrollo del pensamiento crítico, porque motiva la exploración, la indagación y la experiencia directa con los materiales y con la información.

3.1.4 La enseñanza de las ciencias basada en la indagación (ECBI)

La indagación es un proceso de la búsqueda de la verdad, a través de preguntas, que busca comprender el mundo natural y artificial que lo rodea. Es un proceso en que los estudiantes son conscientes de aprender a hacer ciencia desde un rol de indagadores participativos de la naturaleza. Es hacer un proceso intelectual no físico, que utiliza los saberes previos para obtener nuevos conocimientos junto al reto cognitivo de aprender nuevas cosas (Furman, 2008).

La indagación forma parte de la naturaleza humana, todo ser humano tiene la necesidad de querer saber que ocurre con el medio que le rodea y esto hace que se plantee constantemente preguntas y busque sus respuestas, siendo esencial para explorar el mundo, fomentar un sentido común y la participación con diversos grupos. Indagar conlleva a la búsqueda de respuestas, a la observación, a la investigación, a realizarse preguntas, a planificar investigaciones, recoger y analizar datos, a explicar, a comunicar sus resultados, entre otras actividades que pueden ser aplicadas a nivel educativo.

En América Latina y el Caribe son varios los países que han adoptado enseñar ciencias naturales haciendo uso de la metodología ECBI. Siendo Colombia uno de los primeros en formar parte de este movimiento internacional de renovación, después de Estados Unidos y Francia. En 1998 se dio inicio al proyecto de Colombia con

participación de algunos docentes e investigadores en el liceo francés Louis Pasteur, beneficiado por la Universidad de los Andes. Luego se extendió a escuelas y colegios de Colombia y se creó una Alianza Estratégica entre Maloka, la Universidad de los Andes y el liceo Louis Pasteur que se llamó Pequeños Científicos. Posteriormente se asoció la Academia de Ciencias de Colombia y se logró formar vínculos que favorecieron su implementación.

En el 2002, en México la Academia Nacional de Ciencias en coordinación con el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONCYT), la Secretaría de Educación Pública, el Consejo Nacional de Fomento Educativo y el programa Bécalos dio inicio al programa La Ciencia en tu Escuela, con el objetivo de mejorar la formación de los docentes de educación básica y media en matemáticas y ciencias naturales bajo la modalidad de diplomado, el cual a partir de 2012, se desarrolla mediante la modalidad virtual a través del portal INDAGALA y es apoyado por la UNAM y otras universidades.

Jorge Allende, profesor de la Universidad de Chile, en el 2002 implementó el programa ECBI, con la finalidad de fomentar la educación científica, para formar docentes flexibles en la práctica, con reflexión constante, conscientes, con pensamiento creativo y análisis crítico. A partir del año 2003, se implementó en la educación básica y cuenta con un Consejo Directivo en el que participan representantes de la Academia de Ciencias y de las universidades colaboradoras.

En el año 2004 se dio inicio en el Perú al programa de ECBI, cuyo objetivo fue proponer una nueva forma de enseñar ciencia a los niños, haciendo uso de los métodos de la ciencia para explicar los problemas de su entorno.

Según la Academia Nacional de Ciencias del Perú (ANC) propuso como metas:

- a) preparar a un grupo de jóvenes docentes del más alto nivel (con maestría o

doctorado), especialistas en matemática y ciencias naturales: biología, física y química, interesados en la educación primaria y secundaria, con el fin de prepararlos en la metodología ECBI, para lo cual se firmó un convenio de colaboración con la Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP); b) realizar cursos interamericanos a fin de que docentes ya preparados con el apoyo de profesores visitantes, organicen talleres en que participen profesores secundarios y primarios (nacionales y extranjeros), para formarlos en la metodología ECBI; y c) establecer planes pilotos en colegios primarios y secundarios por medio de un convenio con la PUCP.

En 2008, después de haber desarrollado los tres primeros planes pilotos, el grupo ECBI-PUCP confirmó la deficiente preparación en ciencias de los profesores primarios e inclusive secundarios; situación que obligó a que la ANC estableciera un nuevo sistema de capacitación para extenderlo a todo el país, introduciendo el concepto de CUATERNO.

Se eligen cuaternos; existen dos tipos de cuaternos. Cuaderno universitario: encargado de organizar talleres, cursos interamericanos y nacionales, así como la elaboración de los módulos. Cuaderno secundario: encargado de enseñar los módulos a los profesores de educación primaria y asesorar, de manera presencial, a estos en el desarrollo de sus clases modelo. Ambos cuaternos están en contacto permanente con el cuaderno universitario que dirige el Punto Focal.

Según la red Interamericana de Academias de Ciencias y Science Research Health IANAS-IAP (2017), el principal impacto de la aplicación del método de indagación y, por consiguiente, de ECBI en el Perú, se observa en la mejora de la educación secundaria a nivel de ciencias básicas: química, física, biología y matemática, las cuales han sido olvidadas por los diferentes programas educativos propuestos por los gobiernos peruanos en los últimos años.

Las actividades ECBI programadas, no sólo ayudan a integrar las diferentes áreas de las ciencias, sino que también estimulan el interés por la investigación científica tanto en niños como en adultos y fomentan el desarrollo de competencias, no sólo en ciencias básicas, sino también en el área de comunicación; principalmente promueve la necesidad de mejorar la comprensión lectora de los niños como la de los docentes.

Por otra parte, se da un significativo desarrollo de la creatividad de los niños y adolescentes, que corresponde a su edad, la cual se ve positivamente encausada por las actividades científicas que se desarrollan en clase, dando lugar a nuevas preguntas y proyectos grupales, permitiendo el desarrollo científico de los estudiantes. Enseñar ciencias naturales contribuye a formar individuos críticos, capaces de comprender y cuestionar el mundo que los rodea (Furman, 2008).

Con base en resultados, se sabe que la metodología de indagación es efectiva para lograr desarrollar habilidades científicas en las diversas áreas de la ciencia y no solamente en ciencia, sino también en otras áreas y según los resultados de la aplicación de ECBI en el Perú con los grupos focales, se observa una mejora en la educación secundaria de la educación básica regular en las áreas de ciencia, es por eso que este trabajo de investigación se enfocó en aplicar la metodología de indagación en el desarrollo de habilidades científicas en los estudiantes de tercer grado en el área de Ciencia y Tecnología en la I.E. “Atahualpa”.

Metodología que hoy en día trae muchos beneficios para los estudiantes y docentes, ya que vivimos en un mundo que cambiante, donde el ser humano debe estar preparado para enfrentar y dar solución a los diversos problemas que se le presenta en el mundo en el que vive.

3.1.4.1 Metodología de Indagación

La metodología indagatoria es propiciar una estrategia de enseñanza y aprendizaje que parte de la observación de la realidad y la interacción con problemas concretos; se propician preguntas referentes a esa realidad, las que promuevan la búsqueda de información y la experimentación y, por ende, la construcción activa del aprendizaje (Uzcátegui y Betancourt, 2013).

La indagación es dar respuesta a una pregunta y para ello los docentes de Ciencia y Tecnología deben propiciar espacios para que los estudiantes puedan planificar un diseño experimental, donde tendrán oportunidad para pensar y discutir, recolectar datos, analizar e interpretar información y así lograr que los estudiantes sean protagonistas “activos” de su propio aprendizaje (Bruner, 2001).

La ECBI ha surgido como una buena alternativa para propiciar en los estudiantes la búsqueda de soluciones adecuadas a las preguntas que surgen diariamente, resolviendo las inquietudes y enriqueciendo el aprendizaje de los estudiantes, formando ciudadanos con pensamiento crítico, que siempre van a desear ir más allá de lo observable, lo cual les permitirá desarrollar habilidades y destrezas que emanen del mundo de las ciencias.

Esta alternativa de aprendizaje permitirá transformar el conocimiento científico tradicional basado en conceptos abstractos, en un conocimiento práctico y vivencial, llevando a los estudiantes al desarrollo de habilidades científicas que todo estudiante de ciencias debe poseer.

Indágala (2013) afirma: que la metodología de indagación presenta cuatro etapas:

➤ Etapa de la focalización

En esta etapa los estudiantes exploran y explicitan sus ideas respecto al tema, problema o pregunta a investigar. Estas ideas previas son el punto de partida para la posterior experimentación.

Es necesario en esta etapa iniciar la actividad con una o más preguntas motivadoras, que permitan al maestro recoger las ideas previas de los estudiantes acerca del tema en cuestión.

➤ **Etapa de la exploración**

Etapa en donde los estudiantes inician la discusión y realización de una experiencia cuidadosamente elegida, que ponga a prueba sus ideas previas en torno al tema o fenómeno en cuestión. Lo importante es que ellos puedan comprobar si sus ideas se ajustan a lo que ocurre en la realidad o no.

Es muy importante propiciar la generación de procedimientos propios por parte de los estudiantes, es decir, que sean los propios estudiantes, apoyados por el docente, los que diseñen procedimientos para probar sus hipótesis. Al igual que en el trabajo de los científicos es fundamental el registro de todas las observaciones realizadas.

➤ **Etapa de la reflexión**

Etapa en la que los estudiantes participan en forma activa luego de realizar la experiencia, confronta sus resultados con sus predicciones.

Formula sus conclusiones respecto al problema. El maestro guía y ayuda a la reflexión y el análisis para que puedan llegar a la elaboración de sus resultados y puedan comunicarlos en forma oral. El estudiante es quien construye su propio conocimiento.

➤ **Etapa de la aplicación**

En esta etapa se aplica el conocimiento formulado para resolver problemas de su contexto social. El estudiante enfrenta nuevas

situaciones que ayudan a afirmar el aprendizaje y asociarlo con su vida diaria.

Se generan nuevas investigaciones y se emplea lo aprendido a nuevas situaciones.

3.2. Autores que sustentan las habilidades científicas.

3.2.1. Habilidades científicas

Las habilidades científicas son habilidades integradas del proceso científico, porque son usadas en conjunto para hacer los que varios consideran el problema fundamental en la solución de problemas en la ciencia y la experimentación (Sordo, 2006)

“El desarrollo de habilidades científicas en los estudiantes constituye una meta fundamental del currículo de ciencias naturales” según Di Mauro, Furman, & Bravo (2015). Referente a lo anterior el currículo nacional peruano basa el área de Ciencia y Tecnología en el enfoque de indagación y alfabetización científica y tecnológica.

Por otro lado, Dyasi (2015) sostiene que: “La instrumentación eficaz de un currículo de enseñanza de la ciencia basada en la indagación requiere que en el salón de clase los estudiantes apliquen las habilidades indagatorias como la que utilizan los científicos profesionales”(p.14). El desarrollo de estas habilidades permitirán que los estudiantes lleguen a descubrir y dar respuestas a la infinidad de preguntas que se hacen en el transcurso de sus actividades diarias.

Las habilidades investigativas son las acciones sujetas a la planificación, ejecución, valoración y comunicación de los resultados producto del proceso de solución de problemas científicos. Acerca de la indagación científica, Savin (1990) considera que la habilidad es la capacidad humana para llevar a cabo acciones o un procedimiento basándose en experiencias previas.

Los estudiantes a partir del planteamiento de preguntas, formulación de hipótesis y predicciones y otras habilidades lleguen a ser protagonistas y responsables de su aprendizaje.

Son ellos quienes deben buscar los problemas y dar soluciones que les permita actuar con seguridad, actitud científica y valores ciudadanos.

a. Plantear preguntas

La observación de un hecho o fenómeno lleva a plantear una pregunta de indagación; sin embargo, no todas las interrogantes corresponden a estas preguntas. Para que estén bien planteadas tienen que incluir las variables que afectan el objeto de estudio.

Los seres humanos son inherentemente curiosos. Desde temprana edad se cuestionan sobre los fenómenos que se presentan y plantean preguntas que ayudan a satisfacer su curiosidad. Este deseo intenso por averiguar, por saber, es un atributo humano fundamental. ¿Qué es este fenómeno y como llegó aquí? ¿Cómo podemos averiguarlo? ¿Cómo sabemos cuándo hayamos llegado a una respuesta “correcta” si nadie sabe la respuesta “acertada”? Estas preguntas, entre otras, son indicativas de la curiosidad humana. Asimismo, forman parte integral de la ciencia basada en la indagación, lo que significa que esta guarda estrecha afinidad con el deseo humano y su búsqueda del saber, además de alinearse perfectamente al impulso humano por conocer (Dyasi, 2015).

La identificación de una pregunta o problema, que puede surgir espontáneamente de una discusión en una sesión de aprendizaje o ser planificada por el docente quien se encargará de guiar a los estudiantes para que identifiquen la pregunta o problema.

Al respecto, para Harlen (2007) la curiosidad se evidencia con frecuencia a través de preguntas, pero no es la única señal ni el único aspecto que alentar; en las personas es una actitud que les favorecerá en cualquier tipo de aprendizaje y sobre todo en aquél que se realice a través de la indagación.

Según Osboner y Freyberg (1998) los niños de modo semejante a los científicos poseen curiosidad por todo lo que está a su alrededor, de cómo y por qué ocurren las cosas. Pretenden comprender de forma natural el mundo donde existen y lo realizan a partir de sus experiencias, sus conocimientos más actuales y del lenguaje que emplean.

En nuestra condición de seres humanos somos curiosos por naturaleza. Niños y niñas en todo momento hacen una serie de preguntas y utilizan el ensayo y el error para satisfacer sus curiosidades del mundo que les rodea, es desde entonces que el ser humano empieza a buscar diversas soluciones a lo que ocurre en su entorno. En nuestra vida diaria, cuando enfrentamos una situación desconocida, tratamos de determinar que está ocurriendo y hacemos predicciones sobre lo que creemos que sucederá después. Reflexionamos sobre el mundo que nos rodea, basándonos en nuestras observaciones y en la información que recopilamos; organizamos y sintetizamos, a la vez utilizamos y desarrollamos herramientas eficaces para medir y observar, así como para analizar la información recogida y crear modelos. En conclusión, siempre hacemos indagación.

Para Gellon, Rosenvasser, Furman, y Golombek (2005), el hacerse preguntas no es precisamente una actividad que de repente ocurre sino una habilidad que debe desarrollarse y ser usada en forma intencionada. Los estudiantes deben realizar una búsqueda de preguntas como primer paso para aprender a pensar científicamente. Además, hay que considerar que una pregunta genera un proceso de exploración que comporta observaciones y experimentos, pero, a su vez, crea otras preguntas, que se suceden unas a otras, pues el encontrar una respuesta genera varias preguntas nuevas.

Según Duckworth (2009), la interrogante apropiada en el instante preciso puede conducir al estudiante a conseguir cúspides en su pensamiento que le permitan avanzar significativamente y convertirse en un verdadero estímulo intelectual.

Identificar preguntas o problemas sobre sí mismo o de su entorno es una de las habilidades científicas primordiales que deben desarrollar los estudiantes durante el proceso de enseñanza y aprendizaje en el área de ciencia y tecnología.

b. Formular hipótesis y predicciones

Cuando se plantea una hipótesis, no tiene que ser necesariamente correcta, sino que debe ser razonable (creíble), en función de la evidencia que se disponga (contrastable), así como en términos de los conocimientos científicos que involucre el fenómeno estudiado (Martí, 2012).

La formulación de hipótesis, se trata de una probable respuesta ante una pregunta de indagación, que puede comprobarse con la experimentación. Con frecuencia, una hipótesis es una generalización tentativa. Los estudiantes deben tener claridad sobre las hipótesis que están investigando para conocer las variables que tienen que controlar y cómo harán la recolección de datos.

La hipótesis guía y orienta en lo que buscamos o tratamos de comprobar. Es una probable respuesta a la pregunta de indagación, realizada a partir de situaciones verdaderas que explica de la forma más clara y resumida la correlación entre la variable dependiente e independiente. Una vez que los estudiantes hayan planteado la pregunta de indagación e identificado las variables, formularan una hipótesis, es decir una proposición tentativa, apoyada en una teoría, que permite responder a dicha pregunta. Debe ser posible su confirmación o refutación por medio de un proceso de indagación científica. A partir de las hipótesis, se pueden

deducir predicciones, que son pronósticos que describen un hecho que van a ocurrir. “Una hipótesis correcta está basada en una buena pregunta de investigación” (Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica (CONICYT, 2010).

Desde el punto de la investigación científica, Hernández, Fernández y Baptista (2014) “las hipótesis guían una indagación, señalan lo que se trata de comprobar y son explicaciones tentativas del hecho que se investiga”.

Una predicción sugiere un evento futuro, basado en observaciones o hipótesis. Las predicciones también juegan un papel importante cuando los estudiantes realizan actividades de indagación, si bien es cierto muchas veces las hipótesis se confunden con las predicciones, pero estas últimas son totalmente diferentes. La diferencia reside en que las predicciones se pueden basar en una hipótesis o en una pauta detectada en las observaciones. La predicción que será mejor se deriva de la hipótesis, aunque se plantee antes (Harlen, 1999).

3.2.2. Área de Ciencia y Tecnología

La ciencia y la tecnología se vive a diario en los diversos contextos de nuestra realidad, la cual es muy importante en el desarrollo del conocimiento y las diversas culturas de nuestra realidad.

Nuestro contexto necesita ciudadanos capaces de: cuestionarse, buscar información, resolver problemas, explicarlos y tomar decisiones fundamentales en conocimientos científicos, y considerando las implicancias sociales y ambientales, ciudadanos capaces de utilizar sus conocimientos científicos para comprender lo que ocurre a su alrededor.

a. Enfoque que sustenta el desarrollo de las competencias en el área de Ciencia y tecnología.

El área de Ciencia y Tecnología está fundamentada, según MINEDU (2016) p. 283 del Programa curricular de educación secundaria “el enfoque de indagación y alfabetización científica y tecnológica, sustentado en la construcción activa del conocimiento a partir de la curiosidad, observación y el cuestionamiento que realizan los estudiantes al interactuar con el mundo”

Este enfoque pretende que los estudiantes puedan utilizar sus conocimientos científicos en su vida cotidiana, aprendan a cuestionarse, ser críticos, plantear soluciones a diversos problemas de su comunidad y contribuir a una mejor calidad de vida.

Según el fascículo de ciencia y tecnología de rutas del aprendizaje la indagación científica es un enfoque que mueve un conjunto de procesos que admite a los estudiantes el desarrollo de habilidades científicas que los lleven a la construcción y comprensión de conocimientos científicos a partir de la interacción con su mundo natural. MINEDU (2013)

Indagando el estudiante empieza a construir su aprendizaje. Se entiende entonces, que enseñar ciencias desde el enfoque de indagación, no es brindar a los estudiantes todo tipo de información, para que los estudiantes conozcan en lo posible la mayor cantidad de hechos y datos, o para que solo alcancen una mayor comprensión de conceptos científicos; significa algo mucho más profundo, significa generar situaciones de enseñanza que ofrezcan a los estudiantes diversas oportunidades de confrontar de lo que ellos piensan (sus explicaciones previas aprendidas o intuitivas) con los hechos, de interpretar la información y de conocer los fenómenos con los datos provenientes de la

ciencia. Por otra parte, significa construir estrategias y desarrollar habilidades científicas que les permitan conocer la realidad diaria e interactuar de modo efectivo con ella, y ser capaces de tomar decisiones consientes y responsables a partir de esa comprensión.

b. Competencia: Indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos.

Todo estudiante es capaz de construir su conocimiento acerca del mundo natural y artificial que le rodea, haciendo uso de diversas habilidades científicas que posee.

Esta competencia implica la combinación de cinco capacidades según MINEDU (2016)

Problematiza situaciones para hacer indagación: plantea preguntas sobre hechos y fenómenos naturales, interpreta situaciones y formula hipótesis.

Diseña estrategias para hacer indagación: propone actividades que permitan construir un procedimiento; seleccionar materiales, instrumentos e información para comprobar o refutar las hipótesis.

Gestiona y registra datos e información: obtiene, organiza y registra datos fiables en función de las variables, utilizando instrumentos y diversas técnicas que permitan comprobar o refutar las hipótesis.

Analiza datos e información: interpreta los datos obtenidos en la indagación, contrastarlos con las hipótesis e información relacionada al problema para elaborar conclusiones que comprueban o refutan las hipótesis.

Evalúa y comunica el proceso y resultados de su indagación: identificar y dar a conocer las dificultades técnicas y los conocimientos logrados para

cuestionar el grado de satisfacción que la respuesta da a la pregunta de indagación.

Desde el ministerio de educación se ha propuesto trabajar tres competencias en el área de ciencia y tecnología, de las cuales este trabajo de investigación se centró en la competencia Indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos, la cual implica cinco capacidades y para que la investigación no sea tan amplia y más específica solamente se trabajó la capacidad de Problematiza situaciones para hacer indagación.

Lo primordial en esta investigación fue que los estudiantes de la I.E. Atahualpa de tercer grado de secundaria, en primer lugar, aprendan a plantear preguntas de investigación, teniendo en cuenta los problemas que existen en su entorno.

El plantearse preguntas permitirá a nuestros estudiantes establecer relaciones entre elementos del fenómeno o del hecho observado, para presentar resultados o nuevas construcciones, solucionar problemas, plantear desacuerdos o construir consensos, trabajando desde distintas áreas, representaciones de la realidad y puntos de vista. Por esta razón, es importante que en el proceso de aprendizaje y enseñanza de la ciencia darles la oportunidad de plantear sus propias preguntas, para que investiguen y elaboren explicaciones a partir de sus propios conocimientos; en segundo lugar, aprendan a formular hipótesis y predicciones, los estudiantes podrán formular hipótesis teniendo en cuenta la base de sus conocimientos previos, hechos reales, evidencias que le permitan predecir cómo se va a comportar el objeto de estudio, además debe identificar los elementos que representan las variables del objeto de estudio y disponer de otro tipo de conocimientos como

postulados, teorías, leyes y toda aquella información científica que ha ido adquiriendo durante toda su escolaridad.

La base de toda investigación se centra en la observación del fenómeno o hecho a investigar, una vez que los estudiantes identifiquen el problema de investigación, podrán formularse diversas hipótesis y a partir de ellas realizaran predicciones. Una predicción sugiere un evento a futuro, basado en observaciones e hipótesis.

El desarrollo de habilidades científicas de plantear preguntas, formular hipótesis y predicciones conlleva a los estudiantes aun pensamiento crítico. Asimismo, fortalecer sus habilidades para expresarse con claridad recurriendo a información, evidencias y expresiones que sustenten sus puntos de vista y mejoren su comprensión en la indagación científica.

Como docentes de ciencia y tecnología es nuestra labor movilizar los conocimientos, habilidades y actitudes de nuestros estudiantes para tener personas críticas, capaces de tomar decisiones decisión frente a los diversos problemas que toca enfrentar todos los días de nuestras vidas.

3.3. Definición de términos básicos

Capacidades. Las capacidades son recursos para actuar de manera competente. Estos recursos son los conocimientos, habilidades y actitudes que los estudiantes utilizan para afrontar una determinada situación (MINEDU, 2016).

Ciencia. Conjunto de conocimientos obtenidos mediante la observación y el razonamiento, sistemáticamente estructurados y de los que se deducen principios y leyes generales capacidad predictiva y comprobables experimentalmente (RAE, 2014).

Competencia. La competencia se define como la facultad que tiene una persona de combinar un conjunto de capacidades a fin de lograr un propósito específico en una

situación determinada, actuando de manera pertinente y con sentido ético (MINEDU, 2016).

Habilidades. Las habilidades hacen referencia al talento, la pericia o la aptitud de una persona para desarrollar alguna tarea con éxito (MINEDU, 2016).

Habilidades científicas. Las habilidades científicas son habilidades integradas del proceso científico, porque son usadas en conjunto para hacer los que varios consideran el problema fundamental en la solución de problemas en la ciencia y la experimentación (Sordo, 2006).

Indagación. La indagación es un proceso metodológico que, llevado al aula, permite a los niños centrarse en un tema específico y plantear preguntas a partir de las cuales inicia el recorrido hacia la búsqueda de información, recogiendo datos de diferentes fuentes, socializando y analizando la información, hasta obtener las conclusiones. (FONDEP, 2014)

Metodología. La Metodología es entendida como un concepto global referido al estudio del Método (o de los métodos) desde un proceso sistemático en el cual se adquieren modos y formas de conocimiento (Gordillo, 2007).

Tecnología. Conjunto de saberes propios del diseño y la concepción de los instrumentos (artefactos, sistemas, procesos y ambientes) creados por el ser humano para satisfacer sus necesidades personales y colectivas, por lo que es una actividad en la que teoría y práctica están en una relación indisoluble, y demanda una doble reflexión: sobre la causalidad y la verdad de “una producción” y sobre “las posibles y distintas alternativas para obtener esa producción”. (Rodríguez, 1998)

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.2 Caracterización y contextualización de la investigación

3.2.1 Descripción del perfil de la institución educativa

La institución educativa “Atahualpa” está ubicada en el centro poblado de Jamcate.

Cuenta con una infraestructura de material noble, con un pabellón de un piso y cinco ambientes, las cuales son para atender a los estudiantes de primero a quinto grado y un aula para la dirección.

Además, presenta un aula en el segundo piso para la sala de innovaciones, también cuenta con un amplio espacio para huertos escolares.

En cuanto a servicios básicos, cuenta con agua entubada, energía eléctrica y pozo séptico, además el acceso a la institución educativa es trocha carrozable.

La institución educativa tiene una población de 68 estudiantes de ambos sexos; distribuidos en 5 secciones de primero a quinto grado de secundaria.

3.2.2 Breve reseña histórica de la institución educativa

Según los archivos de la I.E. Atahualpa, esta fue creada el 25 de octubre del 2007 con RDRN°2947 MINEDU (2007) como centro de gestión comunal “colegio Atahualpa” para que funcione con el primer grado de educación secundaria a partir del mes de mayo del mismo año con 25 estudiantes siendo el primer director la licenciada María Cristina Atalaya Garay (especialidad: historia y geografía).

Iniciándose con dos profesores, la profesora María Cristina Atalaya Garay y el profesor Dana Parnag de origen norteamericano quien laboró hasta el mes de julio del mismo año quedando en su reemplazo el profesor Dolores Ayay Chilón (especialidad de comunicación).

En el año 2008 continua la directora, teniendo el apoyo del profesor Eusebio Fernández Cusquisiban (especialidad de ciencias sociales), en el año 2009 la directora labora sin apoyo docente, siguiendo adelante con la lucha en la educación.

En el año 2010 labora con un docente de la especialidad de matemática, en el año 2012 cuenta con el apoyo de 2 docentes contratados por la municipalidad de Chetilla.

En el año 2012 se cuenta con una plana docente formada por siete docentes (cinco contratados y dos de apoyo). Las secciones que funcionan son de primero a quinto.

3.2.3 Características demográficas y socioeconómicas

La población educativa de la I.E Atahualpa está formada por familias cuyo nivel socioeconómico es bajo, su economía se basa en la agricultura, ganadería y la crianza de animales menores. Así mismo, los moradores se encuentran sin empleo, solo algunos trabajan como obreros en la ciudad, las madres de familia se dedican a las labores domésticas.

3.2.4 Características culturales y ambientales

La institución educativa Atahualpa se encuentra a 6 kilómetros del centro turístico cumbe mayo, debido a esto, en los alrededores de la I.E se encuentran ciertos rasgos de este centro turístico, una de las evidencias es el cerro Hualgayoc por lo que es visitado por algunos turistas.

Además, la institución educativa se caracteriza por el desarrollo de valores y conservación de su identidad.

Asimismo, se preocupa por el cuidado del medio ambiente y la salud de sus estudiantes, llevando a cabo un proyecto de elaboración de macetas con material reciclable y la elaboración de un biohuerto.

3.3 Hipótesis de investigación

3.3.1 Hipótesis general.

La metodología de indagación influye significativamente en el desarrollo de habilidades científicas en el área de Ciencia Tecnología, en los estudiantes de tercer grado de la I.E. “Atahualpa” Chetilla-Cajamarca, año 2 019.

3.3.2 Hipótesis derivadas.

- a. La metodología de indagación influye significativamente en el desarrollo de la habilidad científica de plantear preguntas en el área de Ciencia y Tecnología, en los estudiantes de tercer grado de la I.E. “Atahualpa” Chetilla-Cajamarca, año 2 019.
- b. La metodología de indagación influye significativamente en el desarrollo de la habilidad científica de formular hipótesis y predicciones en el área de Ciencia y Tecnología, en los estudiantes de tercer grado de la I.E. “Atahualpa” Chetilla-Cajamarca, año 2 019.

3.4 Variables de investigación

Variable independiente: La metodología de Indagación

Variable dependiente: Desarrollo de Habilidades Científicas

3.5 Matriz de operacionalización de variables

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS
Independiente. La Metodología de indagación	La metodología indagatoria es un modelo de enseñanza y aprendizaje de las ciencias, y tiene como propósito fundamental desarrollar en los estudiantes destrezas y habilidades para la construcción de conocimiento científico. (Uzcátegui y Betancourt 2013)	Se evidenciará en la ficha de observación, cuando los estudiantes se involucren en el desarrollo de las sesiones programadas, con la metodología de indagación que presenta los siguientes pasos: Focalización, exploración, reflexión y aplicación	Focalización	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Presta atención ➤ Responde preguntas ➤ Hace preguntas ➤ Plantea hipótesis ➤ Realiza predicciones 	Técnica: Observación Instrumento: Ficha de observación.
			Exploración	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Diseña experimentos ➤ Manipula materiales ➤ Realiza observaciones ➤ Comprueba sus hipótesis ➤ Socializa en grupo 	
			Reflexión	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Compara sus hipótesis ➤ Registran datos ➤ Realizan gráficos ➤ Analizan datos ➤ Emiten conclusiones 	
			Aplicación	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Elabora una síntesis de lo aprendido ➤ Comparte lo aprendido ➤ Aplican sus aprendizajes a situaciones similares ➤ Identifica nuevos problemas ➤ Realiza actividades de extensión 	
Dependiente Desarrollo de Habilidades Científicas en el área de Ciencia y Tecnología.	Las habilidades científicas son habilidades integradas del proceso científico, porque son usadas en conjunto para hacer los que varios consideran el problema fundamental en la solución de problemas en la ciencia y la experimentación (Sordo, 2006).	Se concretará en el momento en que los participantes son evaluados mediante una prueba escrita después de haber aplicado la metodología de indagación, para comprobar si han logrado desarrollar habilidades científicas como: plantear preguntas y formular hipótesis.	Plantear preguntas	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Distingue las variables dependientes e independiente en el proceso de indagación ➤ Plantea preguntas referidas a un problema, utilizando conocimientos científicos 	Técnica: Prueba escrita Pre test y post test Instrumento: Prueba (Cuestionario)
			Formular hipótesis y predicciones	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Formula una hipótesis considerando la relación entre las variables independiente, dependiente que respondan al problema ➤ Promueve una predicción a partir de la hipótesis. 	

3.6 Población y muestra

En este caso la población con la que se trabajó está constituida por 17 estudiantes de tercer grado de secundaria de la I.E. “Atahualpa”-Chetilla y respecto a la muestra, el número de unidades de análisis, es la misma que la población y fue obtenida mediante la técnica de muestreo no probabilístico por conveniencia. Por lo tanto, la muestra estuvo conformada por 17 estudiantes.

3.7 Unidad de análisis

En esta investigación, la unidad de análisis estuvo formada por cada uno de los 17 estudiantes de tercer grado de la I.E. Atahualpa-Chetilla, año 2019.

3.8 Métodos de investigación

En la presente investigación se aplicó los siguientes métodos:

Método general

Como método general se utilizó el método científico el cual orientó el desarrollo de toda la investigación de manera progresiva en sus diferentes fases, que abarca desde la definición del problema, formulación de la hipótesis, razonamiento deductivo, recopilación y análisis de datos y finalmente la confirmación o rechazo de la hipótesis.

Hipotético-deductivo

La realización del trabajo de investigación demandó emplear el método hipotético-deductivo porque dada la naturaleza del trabajo que plantea una hipótesis que, luego del tratamiento de la variable dependiente, busca dar explicaciones de los datos y derivar conclusiones.

Inductivo.

Este método se utilizó cuando se procesaron y analizaron los datos obtenidos de la lista de evaluación de las habilidades científicas y el análisis e interpretación de la información.

Deductivo.

El método deductivo se utilizó en la revisión de los antecedentes de la investigación para luego seleccionar la información que aportó al presente trabajo de investigación.

Estadístico.

A partir de este método se pudo recolectar, procesar y analizar los datos para finalmente llegar a contrastar la hipótesis y asumir conclusiones.

3.9 Tipo de investigación

En este caso el estudio que se realizó, según su finalidad, fue una investigación aplicada. Por su profundidad es de tipo explicativa porque se manipuló la variable independiente en condiciones rigurosamente controladas, para observar el aumento o disminución de la variable de estudio y su efecto en el desarrollo de habilidades científicas en los estudiantes de tercer grado de la I.E. “Atahualpa”-Chetilla, año 2019. Por su alcance temporal es longitudinal y según su carácter de medida es cuantitativa.

3.10 Diseño de la investigación

Puesto que el grupo no es seleccionado aleatoriamente, y además no se cuenta con un grupo control; se considera un diseño pre - experimental “pretest y posttest” con dos observaciones y con un solo grupo o muestra tomada por conveniencia.

Según Córdova (2014), el esquema de este diseño es el siguiente:

GE: Y₁.....X.....Y₂

Donde:

GE: Grupo Experimental

Y₁: Pretest

X: Metodología de Indagación (variable independiente)

Y₂: Posttest

En este diseño el investigador realizó tres pasos:

Evaluar la variable dependiente en estudio (diagnóstico)

Desarrollar la experiencia programada. (metodología de indagación)

Se vuelve a evaluar la variable dependiente después de la experiencia.

3.11 Técnicas e instrumentos de recopilación de información

En la presente investigación la técnica utilizada para verificar el desarrollo de la metodología de indagación fue la observación con un instrumento denominado ficha de observación y la técnica utilizada para obtener sistemáticamente la información acerca del objeto de estudio (desarrollo de habilidades científicas en el Área de ciencia y Tecnología) fue una prueba escrita y el instrumento fue un cuestionario para ser contestado con las instrucciones claras.

La ficha de observación que permitió verificar la aplicación de la metodología de indagación consta de 20 indicadores de los cuales están distribuidos en 04 dimensiones: focalización, exploración, reflexión y aplicación con 05 indicadores cada dimensión. **(Apéndice 01)**. Cada indicador tiene un valor desde **1: nunca, 2: a veces, 3: casi siempre y 4: siempre**.

La prueba de entrada y salida consta de 20 ítems sobre habilidades científicas, las cuales 10 corresponden a la dimensión de plantear preguntas y las otras 10 a la dimensión de formular hipótesis y predicciones, cada pregunta presenta tres alternativas. Para la calificación de los ítems se asigna un punto (1) cuando la respuesta es correcta y cero puntos (0) cuando es incorrecta **(Apéndice 03 y 06)**

Asimismo, para hacer las comparaciones entre el pre test y el post test se utilizó la escala de calificación del currículo nacional de educación básica **(Anexo 1)**

3.12 Técnicas para el procesamiento y análisis de la información

En la presente investigación, luego de la recolección de la información se aplicaron las técnicas de la estadística descriptiva en primer término y luego dentro de la estadística inferencial para la prueba de hipótesis respectiva.

Entre otras se calculó la medida de tendencia central, las medidas de variación, las representaciones tabulares, gráficas, entre otras.

Finalmente, para la prueba o contraste de hipótesis se usó la T de Student, con un nivel de significancia del 5%, la cual se calculó usando el software IBM SPSS versión 22.

Asimismo, en esta fase para la elaboración de la data respectiva, se aplicó la hoja de cálculo EXCEL y luego se utilizó el software informático IBM SPSS versión 22.

3.13 Validez y confiabilidad

Para la validez externa de los instrumentos (ficha de observación y prueba de entrada y salida) de recolección de datos, se aplicó el método denominado “JUICIO DE EXPERTOS”, siendo validada los instrumentos antes mencionados por 2 expertos en el tema. **(Apéndice 02,05 y 07)**

Asimismo, para validar la confiabilidad de los instrumentos y según la naturaleza de estos, se aplicó la técnica estadística (ALPHA DE CRONBACH), apoyándonos en una planificada prueba piloto, cuyos resultados de confiabilidad para los 20 ítems de habilidades científicas dieron un valor de $\alpha = 0,831$, ubicándolo en un nivel alto de confiabilidad. **(Apéndice 04)**

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSION

Este capítulo, presenta los resultados en tablas y figuras estadísticas, tanto del pre test como del pos test; luego se hace los Análisis y Discusión de la media, desviación estándar, coeficiente de variación tanto del Pretest como del Postest, se hace una comparación de los resultados, se realiza la prueba de hipótesis utilizando la T de Student y finalmente se desarrolla la discusión de los resultados obtenidos que utilizaron para alcanzar las conclusiones y sugerencias de la presente investigación.

1.1. Presentación, análisis y discusión de los resultados

1.1.1. Presentación, análisis y discusión de resultados del pretest

Tabla 1

Media, desviación estándar y coeficiente de variabilidad, según pretest y las dimensiones de plantear preguntas y formular hipótesis y predicciones.

	Plantear Preguntas	Formular Hipótesis y Predicciones	Pretest
N	Válido 17	17	17
Media	4,1176	5,3529	9,4706
Desv. Estandar	1,90008	1,41161	2,87484
coeficiente de variabilidad	46,145	26,371	30,355

Nota. Datos tomados de los resultados del pretest. Fuente: Elaboración propia (2019).

Análisis y Discusión: La Tabla 1 muestra que la media aritmética del pre test es de 9,47 puntos, la desviación estándar es de 2,87 y el coeficiente de variabilidad es de 30,355 lo que indica que la mayoría de los puntajes no están muy dispersos con respecto a la media aritmética y el coeficiente de variabilidad es menor a 33%, lo que indica que los puntajes no son muy heterogéneos.

Al observar los resultados antes de la aplicación de la metodología de indagación en el desarrollo de habilidades científicas en el área de ciencia y tecnología, en los estudiantes de tercer grado de la I.E. “Atahualpa” Chetilla-Cajamarca, año 2 019, se encontró que,

el nivel de logro de habilidades científicas es de 9,47 puntos y que según la escala de calificación del CNEB corresponde al nivel en inicio; siendo este nivel de (0-10), donde el estudiante muestra un progreso mínimo en una competencia de acuerdo al nivel esperado. evidencia con frecuencia dificultades en el desarrollo de las tareas, por lo que necesita mayor tiempo de acompañamiento e intervención del docente.

Asimismo, la desviación estándar indico que en promedio los puntajes se alejan de la media 2,87 puntos y el coeficiente de variación es 30, 355%; lo que indica que los datos de la muestra son relativamente homogéneos. Por lo tanto, la media es representativa

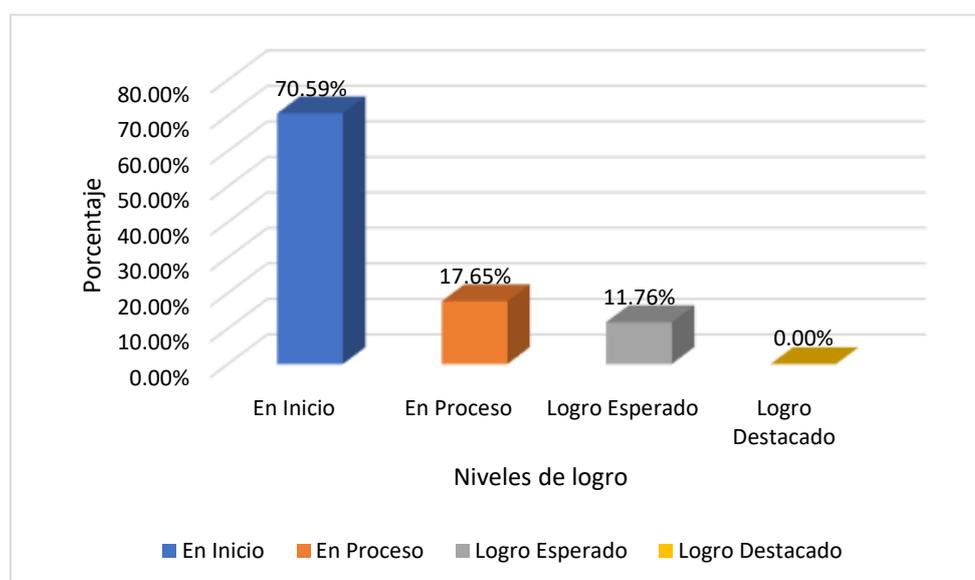
Tabla 2
Resultados según pretest de habilidades científicas

Niveles de logro	Estudiantes	Calificativo	Porcentaje	Porcentaje acumulado
En Inicio	14	0-10	82.35%	82.35%
En Proceso	1	11-13	5.88%	88.24%
Logro Esperado	2	14-17	11.76%	100.00%
Logro Destacado	0	18-20	0.00%	100.00%
Total	17		100.00%	

Nota. Datos tomados de los resultados del pretest. Fuente: Elaboración propia (2019).

Figura 1

Porcentajes según el pretest de habilidades científicas



Nota. Datos tomados de la tabla 2. Fuente: Elaboración propia (2019).

Análisis y Discusión: En la Tabla 2 y en la figura 1, se observa que la mayoría de estudiantes evaluados con el Pretest, (70,59%) obtuvieron un puntaje que los ubicó, en términos generales, en el nivel de logro **en inicio** de desarrollo de habilidades científicas y siendo el menor porcentaje de estudiante el (0,00) % en el *nivel de logro destacado*.

El resultado obtenido en el pretest se relaciona con los obtenidos en el estudio hecho por Barbosa y Escalante (2016), sobre “Efecto de la enseñanza de las ciencias basada en la indagación(ECBI), en los aprendizajes de los conceptos de calor y temperatura en dos colegios de Barranquilla. Los datos indican que los dos grupos inician, con sus concepciones de calor y temperatura en aproximadamente un 70% erróneos y sólo un 30% lo percibe en la forma correcta, siendo esto un reflejo que la metodología utilizada no se relaciona con la configuración del logro de aprendizaje de los estudiantes, generando en ellos un deficiente desarrollo de habilidades necesarias para lograr sus aprendizajes y con el estudio de Gutiérrez (2019), en que los resultados obtenidos en el pretest expresan que la mayoría de los estudiantes del tercero de secundaria de la Institución Educativa Carlos W. Sutton, Arequipa - 2018, presenta dificultades para identificar, manipular y resolver determinadas situaciones relacionada con la problemática, no tienen conocimientos de las medidas de trabajo en un laboratorio, dificultad a la hora de resolver ejercicios teóricos lo cual se evidencia en el pretest.

Con relación a los resultados obtenidos en el pretest de los estudiantes evaluados en el presente estudio permitió concluir que el mayor porcentaje de los estudiantes están en el nivel de logro en inicio con un (70,59%) y según Gutiérrez tienen dificultades en el desarrollo de habilidades científicas, lo que significa, que es un reflejo que la metodología utilizada por los docentes no logra desarrollar con eficacia las habilidades científicas en el área de ciencia y tecnología.

Tabla 3

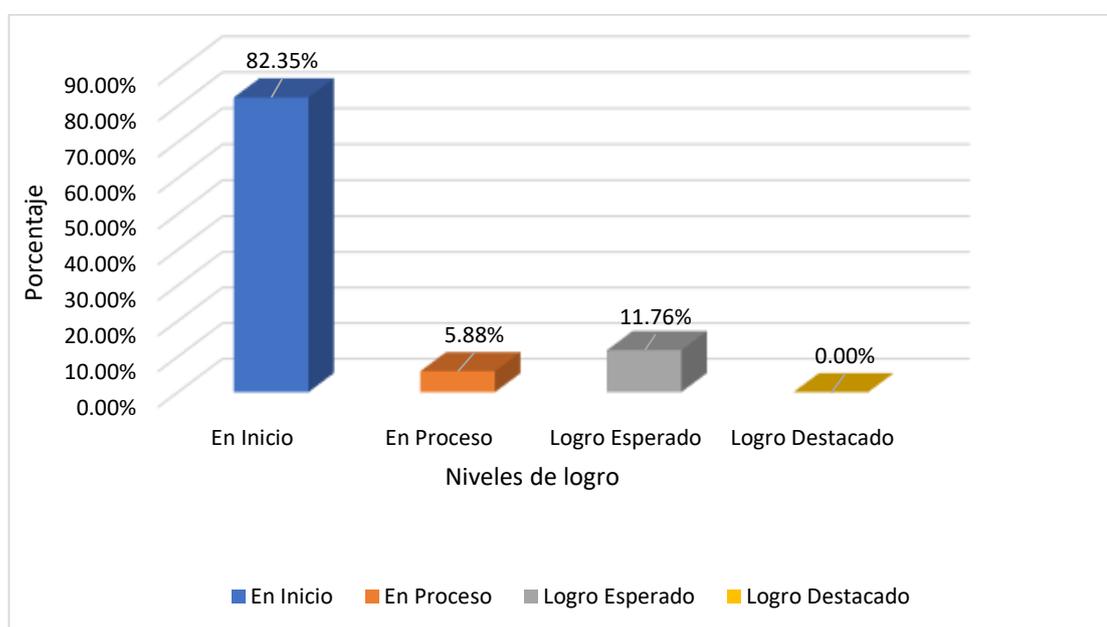
Resultados de la dimensión plantear preguntas

Niveles de logro	Estudiantes	Calificativo	Porcentaje	Porcentaje acumulado
En Inicio	14	0-10	82.35%	82.35%
En Proceso	1	11-13	5.88%	88.24%
Logro Esperado	2	14-17	11.76%	100.00%
Logro Destacado	0	18-20	0.00%	100.00%
Total	17		100.00%	

Nota. Datos tomados de los resultados del pretest. Fuente: Elaboración propia (2019).

Figura 2

Porcentajes de la dimensión plantear preguntas



Nota. Datos tomados de la tabla 3. Fuente: Elaboración propia (2019).

Análisis y Discusión: Como se observa en la Tabla 3 y la figura 2 de la dimensión de plantear preguntas, en el pretest, el porcentaje más elevado (82,35%), corresponde a los estudiantes de la muestra que obtuvieron un nivel de logro **en inicio** de desarrollo de plantear preguntas y un (0.00%) de estudiantes que se ubicaron en un nivel de **logro destacado**.

Los resultados obtenidos se relacionan con lo que revela Gutiérrez (2019) en su investigación “Estrategias de aprendizaje para desarrollar habilidades de indagación científica en los estudiantes de tercero de secundaria de la Institución Educativa Carlos

W.Suton, Arequipa-2018”, donde los resultados obtenidos en el pre test expresan que la mayoría de los estudiantes del tercero de secundaria de la Institución Educativa Carlos W. Sutton, Arequipa - 2018, presenta dificultades para identificar, manipular y resolver determinadas situaciones relacionada con la problemática, no tienen conocimientos de las medidas de trabajo en un laboratorio, dificultad a la hora de resolver ejercicios teóricos lo cual se evidencia en el prest test.

Consecuentemente, al aplicar el pretest a los estudiantes de tercer grado de la I.E. Atahualpa-Chetilla se pudo determinar que en la habilidad científica de plantear preguntas se ubicaron en el nivel de logro en inicio con un (82,35%) y por la relación encontrada con Gutiérrez se puede demostrar que antes de aplicar una metodología o estrategia para el desarrollo de habilidades científicas se logró encontrar ciertas dificultades.

Tabla 4

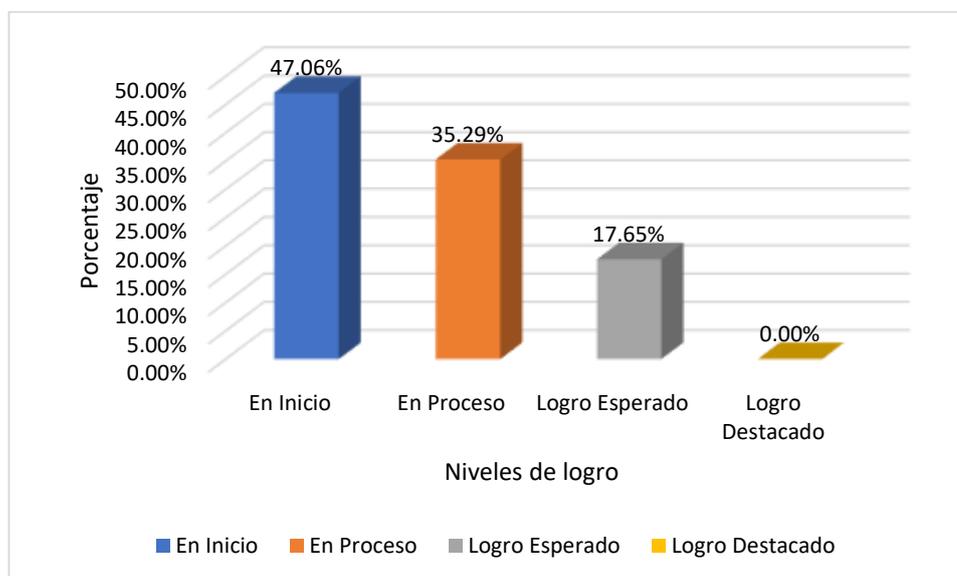
Resultados de la dimensión formular hipótesis y predicciones

Niveles de logro	Estudiantes	Calificativo	Porcentaje	Porcentaje acumulado
En Inicio	8	0-10	47.06%	47.06%
En Proceso	6	11-13	35.29%	82.35%
Logro Esperado	3	14-17	17.65%	100.00%
Logro Destacado	0	18-20	0.00%	100.00%
Total	17		100.00%	

Nota. Datos tomados de los resultados del pretest. Fuente: Elaboración propia (2019).

Figura 3

Porcentajes de la dimensión formular preguntas y predicciones.



Nota. Datos tomados de la tabla 4. Fuente: Elaboración propia (2019).

Análisis y Discusión: En la Tabla 4 y la figura 3, cuyos datos se refieren a la *dimensión de formular hipótesis y predicciones*, se observa que el porcentaje más alto obtenido en el Pre test (46,06%), pertenece a los estudiantes de la muestra, que se ubicaron en un nivel de logro **en inicio** de desarrollo de formular hipótesis y predicciones y la menor cantidad de estudiantes que equivale al (0,00%) en un nivel de **logro destacado**.

Los resultados obtenidos concuerdan con Gutiérrez (2019), en su investigación “Estrategias de aprendizaje para desarrollar habilidades de indagación científica en los estudiantes de tercero de secundaria de la Institución Educativa Carlos W. Sutton, Arequipa-2018”, donde los resultados obtenidos en el pre test expresan que la mayoría de los estudiantes del tercero de secundaria de la Institución Educativa Carlos W. Sutton, Arequipa - 2018, presenta dificultades para identificar, manipular y resolver determinadas situaciones relacionada con la problemática, no tienen conocimientos de las medidas de trabajo en un laboratorio, dificultad a la hora de resolver ejercicios teóricos lo cual se evidencia en el pre test.

En conclusión, según los resultados obtenidos en el pretest sobre la habilidad científica de formular hipótesis y predicciones, los estudiantes se ubicaron en el nivel de logro **en inicio** con un (47,06%) y en relación con Gutiérrez, los estudiantes no logran desarrollar las habilidades científicas y en este caso la de formular hipótesis y predicciones, debido a que no hay una metodología o estrategia adecuada para su desarrollo.

1.1.2. Presentación, interpretación y análisis de resultados del postest

Tabla 5

Media, desviación típica y coeficiente de variabilidad, según postest y las dimensiones plantear preguntas y formular hipótesis y predicciones.

		Plantear preguntas.	Formular hipótesis y predicciones	Postest
N	Válido	17	17	17
Media		7,0000	7,0000	14,0000
Desv. Desviación		1,65831	1,65831	2,69258
Coeficiente de variabilidad	de	23,690	23,690	19,233

Nota. Datos tomados de los resultados del postest. Fuente: Elaboración propia (2020).

Análisis y Discusión: La Tabla 5 nos muestra que la media aritmética del postest es de 14 puntos, la desviación estándar es de 2,693 y el coeficiente de variabilidad es de 19,233 lo que indica que la mayoría de los puntajes no están muy dispersos con respecto a la media aritmética y el coeficiente de variabilidad es menor a 30%, esto nos muestra que los puntajes son más homogéneos que los del pre test.

Al observar los resultados antes de la aplicación de la metodología de indagación en el desarrollo de habilidades científicas en el área de ciencia y tecnología, en los estudiantes de tercer grado de la I.E. “Atahualpa” Chetilla-Cajamarca, año 2 019, se encontró que, el nivel de logro de habilidades científicas es de 14 puntos y que según la escala de calificación del CNEB corresponde al nivel en proceso; siendo este nivel

de (11-14), donde el estudiante está próximo o cercano al nivel esperado respecto a la competencia, para lo cual requiere acompañamiento durante un tiempo razonable para lograrlo.

Asimismo, la desviación estándar indicó que en promedio los puntajes se alejan de la media 2,69 puntos y el coeficiente de variación es 19,233%; lo que indica que los datos de la muestra son relativamente homogéneos. Por lo tanto, la media es representativa

Tabla 6

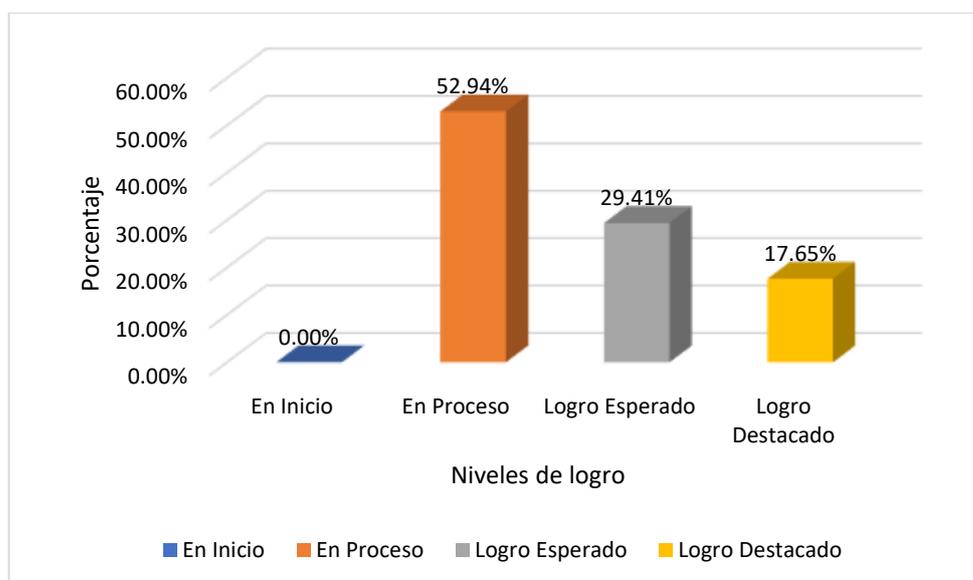
Resultados según postest de habilidades científicas

Niveles de logro	Estudiantes	Calificativo	Porcentaje	Porcentaje acumulado
En Inicio	0	0-10	0.00%	0.00%
En Proceso	9	11-13	52.94%	52.94%
Logro Esperado	5	14-17	29.41%	82.35%
Logro Destacado	3	18-20	17.65%	100.00%
Total	17		100.00%	

Nota. Datos tomados de los resultados del Postest. Fuente: Elaboración propia (2020).

Figura 4

Porcentajes según el postest de habilidades científicas



Nota. Datos tomados de la tabla 6. Fuente: Elaboración propia (2020).

Análisis y Discusión: En la tabla 6 y en la figura 4, se observa que la mayoría estudiantes evaluados en el pos test, (64,71%) obtuvieron un puntaje que los ubicó, en términos generales, en el nivel de logro **en proceso** de desarrollo de habilidades científicas y la menor cantidad de estudiante presentando el (0.00%) de estudiante con puntaje en el nivel de logro **en inicio**.

Los resultados obtenidos se relacionan con la investigación hecha por Barbosa y Escalante (2016) sobre “Efecto de la enseñanza de las ciencias basada en la indagación (ECBI), en los aprendizajes de los conceptos de calor y temperatura en dos colegios de Barranquilla. Se demuestra que el grupo experimental, el colegio N°1, finaliza aproximadamente con un 70% de sus estudiantes con la claridad en los conceptos, en comparación con el grupo control, el colegio N°2, que finaliza con un 40% de estudiantes, que presentaron cambio conceptual, demostrando con ello, que en gran manera la ECBI, en esta institución facilitó con mayor eficacia el aprendizaje de conceptos.

Asimismo, también se relaciona con la investigación de Gutiérrez (2019) que después de la aplicación de los resultados muestran que la aplicación de las estrategias de aprendizaje desarrolla significativamente las habilidades de Indagación en los estudiantes del tercero de secundaria de la Institución Educativa Carlos W. Sutton, Arequipa - 2018, disminuyendo el bajo nivel que se encontraban sobre habilidades de indagación científicas como se observan en el post test y con la investigación de Terbullino (2020), donde manifiesta que la propuesta de la guía metodología ECBI es una buena alternativa como estrategia para la enseñanza del tema de enlaces químicos, ya que permite lograr aprendizajes significativos en los estudiantes, incrementar comprensión y profundización de los contenidos disciplinares de los enlaces químicos, así mismo en el desarrollo de habilidades científicas.

Por lo tanto, a partir de los resultados obtenidos en el postest, se concluye que la aplicación de la metodología de indagación en el desarrollo de habilidades científicas en el área de Ciencia y Tecnología, en los estudiantes de tercer grado de la I.E. Atahualpa-Chetilla, año 2019, sí influye significativamente, lográndose desarrollar las habilidades científicas propuestas.

Tabla 7

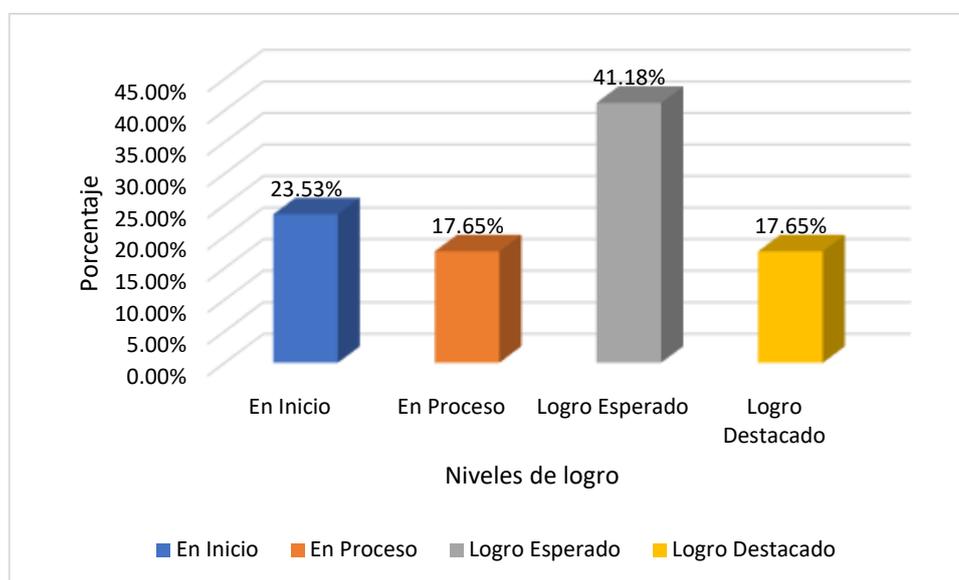
Resultados de la dimensión plantear preguntas.

Niveles de logro	Estudiantes	Calificativo	Porcentaje	Porcentaje acumulado
En Inicio	4	0-10	23.53%	23.53%
En Proceso	3	11-13	17.65%	41.18%
Logro Esperado	7	14-17	41.18%	82.35%
Logro Destacado	3	18-20	17.65%	100.00%
Total	17		100.00%	

Nota. Datos tomados de los resultados del postest. Fuente: Elaboración propia (2020).

Figura 5

Porcentajes de los niveles de logro de la dimensión plantear pregunta.



Nota. Datos tomados de la tabla 7. Fuente: Elaboración propia (2020).

Análisis y Discusión: Como se observa en la Tabla 7 y la figura 5 de la dimensión de plantear preguntas, en el postest, el porcentaje más elevado (41,18 %), corresponde a los estudiantes de la muestra que obtuvieron el *nivel de Logro Esperado* en el desarrollo de plantear preguntas; observándose también que un (17,65%) se ubicaron en un *nivel de logro en Proceso* y en el *nivel de Logro destacado*.

Según los resultados obtenidos el mayor porcentaje de estudiantes se encuentra en el nivel de logro esperado en el desarrollo de la habilidad científica de plantear preguntas; según el MINEDU (2017), estos estudiantes son capaces de formular preguntas sobre el hecho, fenómeno u objeto natural o tecnológico para delimitar el problema por indagar y determina el comportamiento de las variables a investigar.

Los resultados obtenidos se relacionan con Terbullino (2020) en su investigación “Propuesta de una guía metodológica basada en el metodo de indagación para la enseñanza del tema de enlaces químicos en el curso de química de segundo grado de secundaria”, ya que la propuesta de la guía metodológica ECBI para la enseñanza del tema de enlaces químicos permitió incrementar el desarrollo de las habilidades científicas en los estudiantes donde se aplicó. Así, ellos mostraron sus habilidades para plantear preguntas, formular hipótesis, diseñar un plan de investigación, recoger datos, analizar los resultados, plantear nuevas preguntas de investigación.

Además, según los resultados obtenidos en el postest, se pue concluir que la metodología de indagación ayuda en el desarrollo de la habilidad científica de plantear preguntas entre otras, las cuales son indispensables para que los estudiantes logren hacer ciencia desde las aulas y se conviertan en pequeños investigadores y posteriormente puedan solucionar los grandes problemas que se están suscitando en el mundo que nos rodea.

Tabla 8

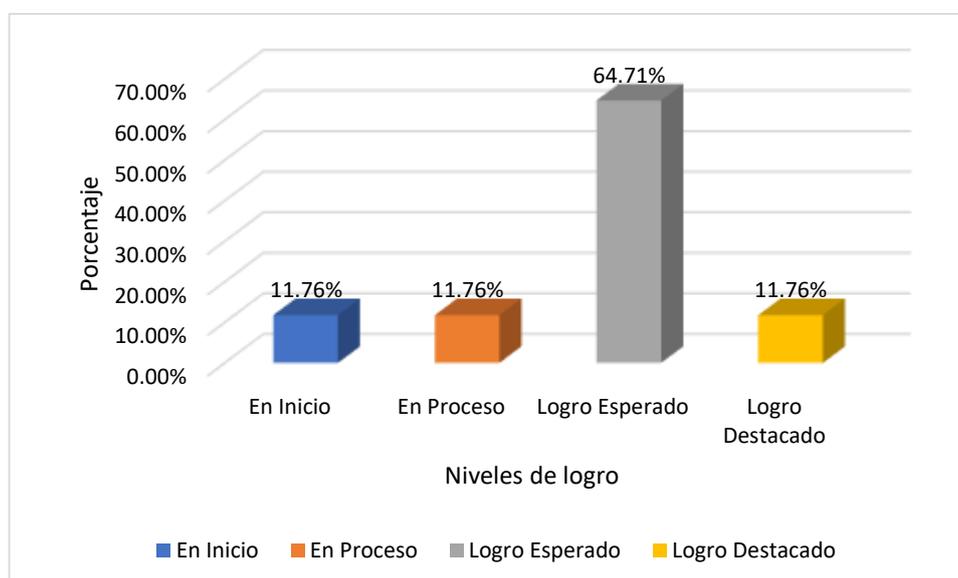
Resultados de la dimensión formular hipótesis y predicciones

Niveles de logro	Estudiantes	Calificativo	Porcentaje	Porcentaje acumulado
En Inicio	2	0-10	11.76%	11.76%
En Proceso	2	11-13	11.76%	23.53%
Logro Esperado	11	14-17	64.71%	88.24%
Logro Destacado	2	18-20	11.76%	100.00%
Total			100.00%	

Fuente: Elaborada por el autor y construida a partir de los resultados obtenidos de aplicar el Postest

Figura 6

Porcentajes de la dimensión formular hipótesis y predicciones



Nota. Datos tomados de los resultados del postest. Fuente: Elaboración propia (2020).

Análisis y Discusión: En la Tabla 8 y la figura 6, cuyos datos se refieren a la *dimensión de formular hipótesis y predicciones*, se observa que el porcentaje más alto obtenido en el Postest (64,71%), pertenece a los estudiantes de la muestra, que se ubicaron en un *nivel Logro esperado* de desarrollo de formular hipótesis y predicciones; observándose también el menor porcentaje de (11,76%) de estudiantes aún se ubican en el *nivel de logro En inicio*, en nivel de logro *en Proceso* y nivel de *Logro destacado*.

Según los resultados obtenidos en el postest, el mayor porcentaje de estudiantes que desarrollan la habilidad científica de formular hipótesis y predicciones después de aplicar la metodología de indagación se encuentran en el nivel de logro esperado; es decir que estos estudiantes plantean hipótesis basadas en conocimientos científicos, en las que establece relaciones de causalidad entre las variables que serán investigadas y considera las variables intervinientes que puede influir en su indagación MINEDU (2017)

Asimismo, los resultados obtenidos en el postest guardan relación con Terbullino (2020) en su investigación “Propuesta de una guía metodológica basada en el método de indagación para la enseñanza del tema de enlaces químicos en el curso de química de segundo grado de secundaria”, ya que la propuesta de la guía metodológica ECBI para la enseñanza del tema de enlaces químicos permitió incrementar el desarrollo de las habilidades científicas en los estudiantes donde se aplicó. Así, ellos mostraron sus habilidades para plantear preguntas, formular hipótesis, diseñar un plan de investigación, recoger datos, analizar los resultados, plantear nuevas preguntas de investigación.

1.1.3. Comparación de resultados del pretest y postest

Tabla 9

Comparación de pre test y Postest del desarrollo de habilidades científicas

Nivel de logro	Calificativo	Pretest		Postest	
		ESTUDIANTES	%	ESTUDIANTES	%
En Inicio	0-10	12	70.59%	0	0.00
En Proceso	11-13	1	17.65%	9	52.94%
Logro Esperado	14-17	4	11.76%	5	29.41%
Logro. Destacado	18-20	0	0.00%	3	17.65%
Total:		17	100%	17	100%

Nota. Datos tomados del pretest y postest. Fuente: Elaboración propia (2020).

Análisis y Discusión: Al comparar los resultados del pretest y postest se determina que en el pretest el mayor porcentaje 70,59% de los puntajes están ubicados en el nivel de logro **en inicio** y el menor porcentaje 11,76% de los puntajes están ubicados en el nivel de **logro esperado**; mientras que, en el postest el mayor porcentaje 52,94% de los puntajes están ubicados en el nivel de logro **en proceso** y un menor porcentaje 17,65% en **logro destacado** y no habiendo ningún porcentaje en nivel de logro **en inicio**.

Después de los resultados del Postest se puede evidenciar de manera general una mejora en el desarrollo de habilidades científicas en el área de ciencia y tecnología de (70,58%) que equivale a 12 estudiantes de Tercer grado de la I.E. “Atahualpa” Chetilla-Cajamarca, año 2019. Además, se puede notar que el coeficiente de variación a nivel postest (tabla 5) es relativamente más homogéneo en 11,122% que el coeficiente de variación de la observación del pretest (tabla 1).

Los resultados obtenidos se relacionan con la investigación hecha por Barbosa y Escalante (2016) sobre “Efecto de la enseñanza de las ciencias basada en la indagación (ECBI), en los aprendizajes de los conceptos de calor y temperatura en dos colegios de Barranquilla. Se demuestra que el grupo experimental, el colegio N°1, finaliza aproximadamente con un 70% de sus estudiantes con la claridad en los conceptos, en comparación con el grupo control, el colegio N°2, que finaliza con un 40% de estudiantes, que presentaron cambio conceptual, demostrando con ello, que en gran manera la ECBI, en esta institución facilitó con mayor eficacia el aprendizaje de conceptos.

De esta información se deduce que la aplicación de la ECBI, tuvo éxito en la enseñanza-aprendizaje de los conceptos de calor y temperatura. Quedando demostrado, también, que la aplicación de la metodología de indagación mejora el desarrollo de habilidades científicas de los estudiantes de Tercer grado de la I.E. “Atahualpa”

Chetilla-Cajamarca, año 2019, constituyendo una herramienta pedagógica que contribuye eficazmente en el aprendizaje del área de Ciencia y Tecnología.

En consecuencia, de los resultados mencionados anteriormente se pueden derivar que, después de haber aplicado la metodología de indagación se obtuvieron resultados satisfactorios, indicando la validez de la metodología en el desarrollo de habilidades científicas. Al coincidir ambas investigaciones se puede dar fe de que la metodología de indagación influye positivamente en el desarrollo de habilidades científicas en los estudiantes y se considera una metodología eficaz para desarrollar ciencia en el aula con los estudiantes.

Tabla 10
Comparación entre el pretest y postest de la dimensión plantear preguntas.

Nivel	Pretest		Postest	
	ESTUDIANTES	%	ESTUDIANTES	%
En Inicio	14	82.35%	4	23.53%
En Proceso	1	5.88%	3	17.65%
Logro Esperado	2	11.76%	7	41.18%
Logro Destacado	0	0.00%	3	17.65%
Total:	17	100%	17	100%

Nota. Datos tomados del pre y postest. Fuente: Elaboración propia (2020).

Análisis y Discusión: Al comparar los resultados del pretest y postest de la dimensión plantear preguntas se determina que en el pretest el mayor porcentaje 82.35% de los puntajes están ubicados en el nivel de logro **en inicio** y el menor porcentaje 5,88% de los puntajes están ubicados en el nivel de logro **en proceso**; mientras que, en el postest el mayor porcentaje 41,18% de los puntajes están ubicados en el nivel **de logro esperado** y el menor porcentaje 17,65% en el nivel de logro **en proceso y logro destacado**.

Después de los resultados del Postest se puede evidenciar que la aplicación de la metodología de indagación logra mejorar (58.82%) el desarrollo de la habilidad

científica de plantear preguntas que equivale a 10 estudiantes de tercer grado de la I.E. “Atahualpa” Chetilla-Cajamarca, año 2019.

Los resultados obtenidos en esta dimensión son afines con los hallados por Terbullino (2020), en su trabajo de investigación encontró que la propuesta de la guía metodológica ECBI para la enseñanza del tema de enlaces químicos permitió incrementar el desarrollo de las habilidades científicas en los estudiantes donde se aplicó. Así, ellos mostraron sus habilidades para plantear preguntas, formular hipótesis, diseñar un plan de investigación, recoger datos, analizar los resultados, plantear nuevas preguntas de investigación.

Tabla 11
Comparación entre el pretest y postest de la dimensión formular hipótesis y predicciones.

Nivel	Pre Test		Pos Test	
	ESTUDIANTES	%	ESTUDIANTES	%
En Inicio	8	47.06%	2	11.76%
En Proceso	6	35.29%	2	11.76%
Logro Esperado	3	17.65%	11	64.71%
Logro Destacado	0	0.00%	2	11.76%
Total:	17	100%	17	100%

Nota. Datos tomados del pretest y postest. Fuente: Elaboración propia (2020).

Análisis y Discusión: Al comparar los resultados del pretest y postest de la dimensión formular preguntas y predicciones se determina que en el pretest el mayor porcentaje 47,06% de los puntajes están ubicados en el nivel de logro **en inicio** y el menor porcentaje 17.65% de los puntajes están ubicados en el nivel de **logro esperado**; mientras que, en el postest el mayor porcentaje 64,71% de los puntajes están ubicados en el nivel de **logro esperado** y el menor porcentaje 11.76% en logro **en inicio**, logro **en proceso** y **logro destacado**.

Después de los resultados del Postest se puede evidenciar que la aplicación de la metodología de indagación logra mejorar (58.82%) el desarrollo de la habilidad

científica de formular hipótesis y predicciones que equivale a 10 estudiantes de tercer grado de la I.E. “Atahualpa” Chetilla-Cajamarca, año 2019.

Asimismo, los resultados hallados en esta dimensión concuerdan con los resultados encontrados con Sanmartín y Reátiga (2020); las cuales consideran que a la hora de diseñar y elaborar las clases de ciencias es necesario la aplicación de una metodología porque posibilita a los estudiantes desarrollar habilidades científicas como: clasificación, argumentación y formulación de hipótesis, convirtiéndolos en estudiantes capaces de plantear posibles soluciones con argumentos coherentes y pertinentes que hacen que sus aportes cuenten con fundamentos necesarios para ser aceptados por los demás compañeros.

1.2. Prueba de hipótesis utilizando la T de Student

1.2.1. Hipótesis general

H₁: La metodología de indagación influye significativamente en el desarrollo de habilidades científicas en el área de Ciencia Tecnología en los estudiantes de tercer grado de la I.E. “Atahualpa” Chetilla-Cajamarca, año 2019.

H₀: La metodología de indagación no influye significativamente en el desarrollo de habilidades científicas en el área de Ciencia Tecnología en los estudiantes de tercer grado de la I.E. “Atahualpa” Chetilla-Cajamarca, año 2019.

En primer lugar, se determinó la normalidad de los datos obtenidos, mediante la prueba de normalidad de Shapiro-wilk, debido a que la muestra es menor de 50 individuos. A través de esta prueba, se determinó la distribución de la muestra asumiendo que:

H₀: Los datos siguen una distribución normal ($p > 0.05$)

H₁: Los datos no siguen una distribución normal ($p < 0.05$)

Tabla 12

Prueba de normalidad de la hipótesis general

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Postest	0.900	17	0.067
Pretest	0.965	17	0.731

Nota. Datos tomados del pretest y postest. Fuente: Elaboración propia (2020).

Análisis: La tabla 9 muestra que la significancia del pre test es 0,731 y del postest es 0,067 los cuales son mayores a $\alpha=0,05$, es decir que antes y después de la aplicación de la metodología de indagación en el desarrollo de habilidades científicas del área de Ciencia y Tecnología, en los estudiantes de Tercer grado de la I.E. “Atahualpa” Chetilla-Cajamarca, año 2019 la significancia es mayor a $\alpha=0,05$; por lo tanto, se asume una distribución normal.

Tabla 13

T de Student.de la hipótesis general

		Diferencias relacionadas					T	Gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	Pos test – Pre test	4,471	2,125	0,515	3,378	5,563	8,675	16	0,000

Nota. Datos tomados del pretest y postest. Fuente: Elaboración propia (2020).

Análisis y Discusión: La prueba T de Student, indica que existen diferencias estadísticamente significativas al nivel de 95% de confianza. Con sig.= 0.00, siendo esta menor que $\alpha= 0.05$. Por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula (Ho) y se acepta la hipótesis alternativa (H1). Es así, que se concluye estadísticamente que la metodología de indagación influye significativamente en el desarrollo de habilidades científicas en el área de ciencia y tecnología en los estudiantes de tercer grado de la I.E. “Atahualpa” Chetilla-Cajamarca, año 2019.

Los resultados coinciden con Álvarez (2015), en su investigación “El método indagatorio en el logro de las capacidades del área de ciencia y ambiente en los estudiantes del sexto grado de primaria de la Institucion educativa Romeo Luna VictoriaSan Borja” que, después del análisis realizado en la contrastación, de la hipótesis especifica N.º 3, se puede observar de la t de student ($5,957/p=0,000$), el resultado indica que el valor de significancia del estadístico es menor que 0,05, ($p < 0,05$); por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula (H_0) y se acepta la hipótesis alternativa (H_1). De lo cual se deduce que; la aplicación del método indagatorio tiene efectos significativos en el logro de la capacidad, clasifica diferentes tipos de mezclas en el área de ciencia y ambiente en los estudiantes de sexto grado de primaria de la Institución Educativa Romero Luna Victoria. Asimismo, coinciden con los resultados de Sanmartín y Reátiga (2020), donde afirman que debe haber una metodología pertinente a la hora de programar las sesiones de aprendizaje de las ciencias, lo cual posibilita el desarrollo de habilidades científicas en los estudiantes como: clasificación, argumentación y formulación de hipótesis, convirtiéndolos en estudiantes capaces de plantear posibles soluciones con argumentos coherentes y pertinentes.

Finalmente, se determinó la influencia de la metodología de indagación en el desarrollo de habilidades científicas del área de Ciencia y Tecnología, en los estudiantes de Tercer grado de la I.E. “Atahualpa” Chetilla-Cajamarca, año 2019, se logró demostrar un progreso en el aprendizaje de los estudiantes, pues la metodología de indagación cumple un fin didáctico que desarrolla las habilidades científicas en el área de Ciencia y tecnología, en concordancia con Vadillo (2015) sobre “Aplicación de la metodología ECBI desde la perspectiva de los docentes en la enseñanza de ciencia, tecnología y ambiente en diferentes practicas docentes”. Los docentes que constituyeron nuestro caso reconocieron con claridad la aplicabilidad y ventajas de la metodología ECBI frente a los modelos de enseñanza

tradicional; asimismo, destacaron que con la aplicación de esta metodología logran un aprendizaje significativo, e incentivan el deseo de aprender ciencias en sus estudiantes.

1.2.2. Hipótesis específicas

a. Hipótesis específica 1

H₁: La metodología de indagación influye significativamente en el desarrollo de plantear preguntas en el área de Ciencia Tecnología en los estudiantes de tercer grado de la I.E. “Atahualpa” Chetilla-Cajamarca, año 2019.

H₀: La metodología de indagación no influye significativamente en el desarrollo de plantear preguntas en el área de Ciencia Tecnología en los estudiantes de tercer grado de la I.E. “Atahualpa” Chetilla-Cajamarca, año 2019.

Tabla 14

Prueba de normalidad de la hipótesis específica 1

Pruebas de normalidad			
	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	Gl	Sig.
Postest	0.911	17	0.104
Pretest	0.957	17	0.570

Nota. Datos tomados del pretest y postest. Fuente: Elaboración propia (2020).

Análisis: La tabla 12 muestra que la significancia del pre test es 0,57 y del pos test es 0,104 los cuales son mayores a $\alpha=0,05$, es decir que antes y después de la aplicación de la metodología de indagación en el desarrollo de plantear preguntas del área de Ciencia y Tecnología, en los estudiantes de Tercer grado de la I.E. “Atahualpa” Chetilla-Cajamarca, año 2019 la significancia es mayor a $\alpha=0,05$; por lo tanto, se asume una distribución normal.

Tabla 15
T de student de la hipótesis específica 1

		Prueba de muestras emparejadas							
		Diferencias emparejadas				t	Gl	Sig. (bilateral)	
Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia						
			Inferior	Superior					
Par 1	Postest- Pretest	2.88235	1.86689	0.45279	1.92248	3.84222	6.366	16	0.000

Nota. Datos tomados del pretest y postest. Fuente: Elaboración propia (2020).

Análisis y Discusión: La prueba T de Student, indica que existen diferencias estadísticamente significativas al nivel de 95% de confianza. Con sig.= 0.00, siendo esta menor que $\alpha= 0.05$. Por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula (H_0) y se acepta la hipótesis alternativa (H_1). Es así, que se concluye estadísticamente que la metodología de indagación influye significativamente en el desarrollo de plantear preguntas en el área de ciencia y tecnología, en los estudiantes de tercer grado de la I.E. “Atahualpa” Chetilla-Cajamarca, año 2019.

Tomando en cuenta la prueba de hipótesis específica 1, se demuestra estadísticamente que la metodología de indagación influye significativamente en el desarrollo de plantear preguntas en el área de ciencia y tecnología, en los estudiantes de tercer grado de la I.E. “Atahualpa” Chetilla-Cajamarca, año 2019; estos resultados coinciden con Terbullino (2020), donde la propuesta de la guía metodológica ECBI para la enseñanza del tema de enlaces químicos permitió incrementar el desarrollo de las habilidades científicas en los estudiantes donde se aplicó. Así, ellos mostraron sus habilidades para plantear preguntas, formular hipótesis, diseñar un plan de investigación, recoger datos, analizar los resultados, plantear nuevas preguntas de investigación. Asimismo, los resultados se relacionan con la investigación realizada por Castillo (2020), donde logra desarrollar habilidades científicas tales como observación, clasificación, formulación de preguntas, diseño y planificación de una investigación, formulación de hipótesis, toma y recolección de datos, revisión y evaluación de

resultados, hacer experimentos y experimentar, después de haber aplicado un diseño de prácticas de laboratorio, lo cual implica que hay diversas metodologías y estrategias para desarrollar habilidades científicas en los estudiantes y de acuerdo al MINEDU (2016) en el programa curricular de educación secundaria los estudiantes de tercer grado de secundaria en el área de ciencia y tecnología deben formular preguntas sobre el hecho, fenómeno u objeto natural o tecnológico para delimitar el problema por indagar.

b. Hipótesis específica 2

H₁: La metodología de indagación influye significativamente en el desarrollo de formular hipótesis y predicciones en el área de Ciencia Tecnología en los estudiantes de tercer grado de la I.E. “Atahualpa” Chetilla-Cajamarca año 2019.

H₀: La metodología de indagación no influye significativamente en el desarrollo de formular hipótesis y predicciones en el área de Ciencia Tecnología en los estudiantes de tercer grado de la I.E. “Atahualpa” Chetilla-Cajamarca, año 2019.

Tabla 16
Prueba de normalidad de la hipótesis específica 2

	Pruebas de normalidad		
	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	Gl	Sig.
Postest	0.897	17	0.061
Pretest	0.941	17	0.328

Nota. Datos tomados del pretest y postest. Fuente: Elaboración propia (2020).

Análisis: la tabla 14 muestra que la significancia del pre test es 0,328 y del postest es 0,061 los cuales son mayores a $\alpha=0,05$, es decir que antes y después de la aplicación de la metodología de indagación en el desarrollo de formular hipótesis y predicciones del área de Ciencia y Tecnología, en los estudiantes de Tercer grado de la I.E. “Atahualpa” Chetilla-Cajamarca, año 2019 la significancia es mayor a $\alpha=0,05$; por lo tanto, se asume una distribución normal.

Tabla 17
T de student de la hipótesis específica 2

		Prueba de muestras emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Diferencias emparejadas			95% de intervalo de confianza de la diferencia				
Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	Inferior	Superior					
Par 1	Postest - Pretest	1.64706	1.57881	0.38292	0.83531	2.45881	4.301	16	0.001

Nota. Datos tomados del pretest y posttest. Fuente: Elaboración propia (2020).

Análisis y Discusión: La prueba T de Student, indica que existen diferencias estadísticamente significativas al nivel de 95% de confianza. Con sig.= 0.001, siendo esta menor que $\alpha= 0.05$. Por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula (H_0) y se acepta la hipótesis alternativa (H_1). Es así, que se concluye estadísticamente que la metodología de indagación influye significativamente en el desarrollo de formular hipótesis y predicciones en el área de ciencia y tecnología en los estudiantes de tercer grado de la I.E. “Atahualpa” Chetilla-Cajamarca, año 2019.

Después de realizar la prueba de hipótesis específica 2, se demuestra estadísticamente que la metodología de indagación influye significativamente en el desarrollo de formular hipótesis y predicciones en el área de ciencia y tecnología, en los estudiantes de tercer grado de la I.E. “Atahualpa” Chetilla-Cajamarca, año 2019; estos resultados coinciden con Terbullino (2020), donde la propuesta de la guía metodológica ECBI para la enseñanza del tema de enlaces químicos permitió incrementar el desarrollo de las habilidades científicas en los estudiantes donde se aplicó. Así, ellos mostraron sus habilidades para plantear preguntas, formular hipótesis, diseñar un plan de investigación, recoger datos, analizar los resultados, plantear nuevas preguntas de investigación. Del mismo modo, estos resultados se relacionan con la investigación de Borda (2021), donde menciona que se debe desarrollar habilidades científicas como problematiza situaciones cuando generan preguntas, formulan hipótesis, hacen inferencias y la capacidad genera y registra datos, donde se pone en

acción la observación, exploración y la experimentación como la búsqueda de estrategias para registrar la información que va encontrando, estas habilidades deben iniciarse desde la etapa preescolar y para ello se debe movilizar todas las capacidades de la competencia a trabajar, en este caso de la competencia *Indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos* y estas capacidades deben ser movilizadas a través de la planificación de metodologías, estrategias, programas que respondan a los intereses y necesidades de los estudiantes y esto es lo que pretende MINEDU (2016) en el programa curricular de educación secundaria, los estudiantes de tercer grado de secundaria en el área de ciencia y tecnología deben determinar el comportamiento de las variables y plantear hipótesis basadas en conocimientos científicos, en las que establece relaciones de causalidad entre las variables que serán investigadas.

CONCLUSIONES

1. Los resultados de la investigación demuestran que la aplicación de la metodología de indagación influye significativamente (70.58 %) en el desarrollo de habilidades científicas en el área de Ciencia y Tecnología en los estudiantes de Tercer grado de la I.E. “Atahualpa” Chetilla-Cajamarca, año 2019.
2. La aplicación de la metodología de indagación influye significativamente (58.82 %) en el desarrollo de la habilidad científica de plantear preguntas en el área de Ciencia y Tecnología en los estudiantes de Tercer grado de la I.E. “Atahualpa” Chetilla-Cajamarca, año 2019.
3. La aplicación de la metodología de indagación influye significativamente (58.82 %) en el desarrollo de la habilidad científica de formular hipótesis y predicciones en el área de Ciencia y Tecnología en los estudiantes de Tercer grado de la I.E. “Atahualpa” Chetilla-Cajamarca, año 2019.

SUGERENCIAS

1. Al director de la UGEL Cajamarca sugerir a los directores de las diferentes instituciones educativas implementar mediante la propuesta pedagógica del PEI el uso de metodologías didácticas en el área de ciencia y tecnología para obtener mejores logros de aprendizaje en los estudiantes.
2. Al director de la institución educativa “Atahualpa”, considerar en las programaciones curriculares la metodología de indagación en el área de Ciencia y Tecnología, como un aporte a la práctica pedagógica para el desarrollo de aprendizajes en cada uno de los estudiantes.
3. A los docentes del área de Ciencia y Tecnología, especialmente de la zona rural considerar el desarrollo de metodologías didácticas para que la mayoría de estudiantes puedan alcanzar los niveles “esperado” y “destacado” en la competencia *Indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos*, competencia que implica el desarrollo de habilidades científicas.

LISTA DE REFERENCIAS

- Álvarez Saniz, N. A. (2015). *El método indagatorio en el logro de las capacidades del área de ciencia y ambiente en los estudiantes del sexto grado de primaria de la Institución educativa Romeo Luna Victoria-San Borja [Tesis de maestría, Universidad Nacional de Educación]*. Lima.
- Ausubel, D. (1976). *Psicología Educativa. Un punto de vista cognoscitivo*. México: Trillas.
- Barbosa Soto, S., y Escalente Morales, D. M. (2016). *Efecto de la enseñanza de las ciencias basada en la indagación(ECBI), en los aprendizajes de los conceptos de calor y temperatura en dos colegios de Barranquilla[Tesis de maestría, Universidad del norte]*. Barranquilla.
- Borda Miranda, N. M. (2021). *Desarrollo de las habilidades científicas en niños preescolares[Tesis de maestría, Universidad César Vallejo]*. Archivo digital. Obtenido de <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/58966>
- Bruner, J. S. (2001). *El proceso mental en el aprendizaje*. Madrid: Narcea.
- Castillo Rodas, A. (2020). *Desarrollo de habilidades científicas en quinto de primaria mediante experiencias de laboratorio [Tesis de maestría, Universidad Pedagógica de Colombia]* Archivo digital. Obtenido de <http://upnblib.pedagogica.edu.co/bitstream/handle/20.500.12209/11535/TO-23770.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- CONICYT. (2010). *Guía de apoyo a la investigación científica escolar*. Obtenido de <http://www.exploravalparaiso.ucv.cl/wp-content/uploads/2014/04/Gu%C3%ADa-de-apoyo-para-la-investigaci%C3%B3n-cient%C3%ADfica-escolar.pdf>
- Córdova Baldeón, I. (2014). *El proyecto de investigación cuantitativa*. Lima: San Marcos.
- Devés, R., y Reyes, p. (2007). *Principios y Estrategias del Programa de Educación en Ciencias Basada en la Indagación*.
- Di Mauro, M. F., Furman, M., & Bravo, B. (7 de septiembre de 2015). *Las habilidades científicas en la escuela primaria: un estudio de desempeño de niños de 4to año*. Obtenido de REIEC: <https://www.redalyc.org/pdf/2733/273343069001.pdf>
- Dobles, C, Zúñiga, M, y Garcia, J. (1998). *Investigación en Educación: Procesos, Interacciones y Construcciones*. san José: EUNED.
- Duckworth, E. (2009). *Cuando surgen ideas maravillosas y otros ensayos sobre la enseñanza y el aprendizaje*. Barcelona: Gedisa.

- Dyasi, H. (2015). *La Enseñanza de la Ciencia en la Educación Básica Antología sobre Indagación*. San Francisco: INNOVEC.
- Everaert Maryssael, C. (2016). *La enseñanza de la Ciencia en la Educación Básica. Antología sobre Indagación. Teorías y fundamentos de la Enseñanza de la Ciencia Basada en la Indagación*. México: INNOVEC.
- FONDEP. (Febrero de 2014). *La indagación, una ruta para aprender a conocer desde las edades tempranas*. Obtenido de http://www.fondep.gob.pe/wp-content/uploads/2014/02/La_indagacion.pdf
- Freyberg, R. O. (1998). *El aprendizaje de las ciencias. Implicaciones de las "ideas previas de los alumnos"*. Madrid: Narcea.
- Furman, M. (2008). *Ciencias naturales en la escuela primaria*. Obtenido de <http://coleccion.edu.ar/coleccion/CD23/contenidos/biblioteca/pdf/furman.pff>
- Furman, M. (13 de Agosto de 2018). El Rol del Profesor debe ser Guía en el Proceso de Indagación.
- Gellon, G., Rosenvasser, E., Furman, M., y Golombek, D. (2005). *La ciencia en el aula*. Buenos Aires: Paidós.
- Gordillo Forero, N. A. (2007). Metodología, método y propuestas metodológicas. *Revista Tendencia y Retos N° 12*, 123.
- Gutiérrez Charca, E. L. (2019). *Estrategias de aprendizaje para desarrollar habilidades de indagación científica en los estudiantes de tercero de secundaria de la Institución Educativa Carlos W. Sutton, Arequipa-2018 [Tesis de maestría, Universidad Pedro Ruíz Gallo]*. Lambayeque.
- Harlen, W. (2007). *Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias*. Madrid: Morata.
- Hernández Sampieri, R. (2014). Metodología de la investigación. En R. Hernández Sampieri, *Metodología de la investigación* (págs. 4-5). México: McGRAW-HILL.
- IANAS-IAP. (2017). *Educación en Ciencias Basada en la Indagación. Promoviendo cambio en la enseñanza de las Ciencias en las Américas*. México: IANAS.
- Indágala. (2013). *Espacio para compartir y aprender ciencia*. Obtenido de <http://www.indagala.org/Metodolog%C3%ADa>
- Martí, J. (2012). *Aprender Ciencias en Educación Primaria*. Barcelona, España: Graó.
- MINEDU. (10 de 25 de 2007). RDRN°2947. Cajamarca, Cajamarca, Perú.
- MINEDU. (201 de 2013). *Rutas de aprendizaje. Usa la ciencia y la tecnología para mejorar la calidad de vida*. Lima.
- MINEDU. (2016). *Currículo nacional de educación básica*. Lima.

- MINEDU. (2016). *Programa Curricular de Educación Secundaria*. Lima.
- Mora Muñoz, L. (2010). *Fundamentos y perspectivas de la metodología indagatoria. La indagación como modelo de enseñanza de las ciencias en Chile*. Alemania: Academia Española.
- Muñoz Torres, J. C., y Requelme Sánchez, L. (2020). *Programa de ciencia para el desarrollo de habilidades científicas en estudiantes de Educación primaria, Santa Teresita Cajamarca, 2019 [Tesis de maestría, Universidad Privada Antonio Guillermo Urrelo]*. Obtenido de <http://repositorio.upagu.edu.pe/handle/UPAGU/1400>
- Narváez Burgos, I. (2014). *la indagación como estrategia en el desarrollo de competencias científicas, mediante la aplicación de una secuencia didáctica en el área de ciencias naturales en el grado tercero de básica primaria [Tesis de maestría, Universidad Nacional de Colombia]*. Palmira.
- Osboner, R., y Freyberg, P. (1998). *El aprendizaje de las ciencias. Implicaciones de las "ideas previas de los alumnos"*. Madrid: Narcea.
- RAE. (2014). *Diccionario de la Lengua Española*. Obtenido de <https://dle.rae.es/?id=9AwuYaT>
- Reyes Cardenas, F., y Padilla, K. (5 de Septiembre de 2012). *La indagación y la enseñanza de las ciencias*. Obtenido de <http://www.scielo.org.mx/pdf/eq/v23n4/v23n4a2.pdf>
- Ricoy, C. (2006). Contribución sobre los paradigmas de investigación. En *Revista Centro de Educacao* (págs. 11-22). Brasil.
- Rodríguez, G. (1998). *"Ciencia, Tecnología y Sociedad: Una mirada desde la Educación en Tecnología"*. *Revista Iberoamericana de Educación*.
- Sanmartín Vargas, L. F., y Reátiga Méndez, N. S. (2020). *Desarrollo de habilidades científicas en los estudiantes de grado quinto de dos Instituciones Educativas del Departamento de Antioquia, a partir del tema de biodiversidad [Tesis de Maestría, Universidad de Antioquia]* Archivo digital. Obtenido de https://bibliotecadigital.udea.edu.co/bitstream/10495/17237/1/ReatigaNidia_2020_De_sarrolloHabilidadesCient%C3%ADficas.pdf
- Savin, N. (1990). *Teoría del aprendizaje y de la enseñanza didáctica*. La Habana, Cuba: Pueblo y Educación.
- Sbarbati, N. (2015). Educación en ciencias basada en la indagación. *Revista iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad*, 6.

- Sordo M, V. (2006). *La importancia del desarrollo de las habilidades del proceso científico en el aprendizaje de la ciencia y su aplicación en proyectos de ciencia experimental para niños*. México.
- Soriano Torres, O. A. (2015). *Influencia de la aplicación de métodos activos, para el logro de aprendizajes significativos para el área de ciencia, tecnología y ambiente con estudiantes del quinto grado de educación secundaria en la institución educativa nuestra señora de la merced*. Cajamarca.
- Terbullino Hernández, R. J. (2020). *Propuesta de una guía metodológica basada en el método de indagación para la enseñanza del tema de enlaces químicos en el curso de química de segundo grado de secundaria [Tesis de maestría, Pontificia Universidad Católica del Perú]*. Lima.
- UMC. (15 de Octubre de 2020). Obtenido de Evaluación PISA 2018: http://umc.minedu.gob.pe/wp-content/uploads/2020/10/PPT-PISA-2018_Web_vf-15-10-20.pdf
- UMC. (06 de 2020). *Evaluación nacional de logros de aprendizaje*. Obtenido de ¿Qué aprendizajes logran nuestros estudiantes?: <http://umc.minedu.gob.pe/wp-content/uploads/2020/06/Reporte-Nacional-2019.pdf>
- Uzcategui, Y., y Betancourt, C. (2013). *La metodología indagatoria en la enseñanza de las ciencias*. *Revista de investigación*. Caracas.
- Vadillo Carrasco, E. E. (2015). *Aplicación de la metodología ECBI desde la perspectiva de los docentes en la enseñanza de ciencia, tecnología y ambiente en diferentes prácticas docentes [Tesis de maestría, Pontificia Universidad Católica del Perú]*. Lima.
- Vygotsky, L. (1979). *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. Buenos Aires, Argentina: Grijalbo.

ANEXOS Y APÉNDICES

Anexo 01

Escala de calificación del CNEB

Escala de calificación del CNEB

- AD (18-20)** **LOGRO DESTACADO:** Cuando el estudiante evidencia un nivel superior a lo esperado respecto a la competencia. Esto quiere decir que demuestra aprendizajes que van más allá del nivel esperado.
- A (14-17)** **LOGRO ESPERADO:** Cuando el estudiante evidencia el nivel esperado respecto a la competencia, demostrando manejo satisfactorio en todas las tareas propuestas y en el tiempo programado.
- B (11-13)** **EN PROCESO:** Cuando el estudiante está próximo o cercano al nivel esperado respecto a la competencia, para lo cual requiere acompañamiento durante un tiempo razonable para lograrlo.
- C (0-10)** **EN INICIO:** Cuando el estudiante muestra un progreso mínimo en una competencia de acuerdo al nivel esperado. Evidencia con frecuencia dificultades en el desarrollo de las tareas, por lo que necesita mayor tiempo de acompañamiento e intervención del docente.

Fuente: Ministerio de Educación del Perú (2016)

Apéndice 01

FICHA DE OBSERVACIÓN DE CLASES DE LA METODOLOGÍA DE INDAGACIÓN PARA EL DESARROLLO DE HABILIDADES CIENTÍFICAS EN EL ÁREA DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

I.E.

Centro Poblado

Grado

Fecha:

INSTRUCCIONES: Esta ficha de observación es para ser utilizada por el docente investigador para observar que los estudiantes hagan uso de la metodología de indagación para el desarrollo de habilidades científicas en el área de Ciencia y Tecnología.

N.º	ESTUDIANTES	DIMENSIÓN: Focalización																				Total		
		Indicadores																						
		Presta atención				Responde preguntas				Hace preguntas				Plantea hipótesis				Realiza predicciones						
		1	2	2	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4			
01																								
02																								
03																								
04																								
05																								
06																								
07																								
08																								
09																								
10																								
11																								
12																								
13																								
14																								
15																								
16																								
17																								

LEYENDA:

Siempre: 4 Casi siempre: 3 A veces: 2 Casi nunca: 1

FICHA DE OBSERVACIÓN DE CLASES DE LA METODOLOGÍA DE INDAGACIÓN PARA EL DESARROLLO DE HABILIDADES CIENTÍFICAS EN EL ÁREA DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

I.E.....

Centro Poblado

Grado

Fecha:

INSTRUCCIONES: Esta ficha de observación es para ser utilizada por el docente investigador para observar que los estudiantes hagan uso de la metodología de indagación para el desarrollo de habilidades científicas en el área de Ciencia y Tecnología.

N.º	ESTUDIANTES	DIMENSIÓN: Exploración																				Total
		Indicadores																				
		Diseña Experimentos				Manipula Materiales				Realiza observaciones				Comprueba sus hipótesis				Socializa sus respuestas				
		1	2	2	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
01																						
02																						
03																						
04																						
05																						
06																						
07																						
08																						
09																						
10																						
11																						
12																						
13																						
14																						
15																						
16																						
17																						

LEYENDA:

Siempre: 4 Casi siempre: 3 A veces: 2 Casi nunca:

FICHA DE OBSERVACIÓN DE CLASES DE LA METODOLOGÍA DE INDAGACIÓN PARA EL DESARROLLO DE HABILIDADES CIENTÍFICAS EN EL ÁREA DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

I.E.....

Centro Poblado

Grado

Fecha:

INSTRUCCIONES: Esta ficha de observación es para ser utilizada por el docente investigador para observar que los estudiantes hagan uso de la metodología de indagación para el desarrollo de habilidades científicas en el área de Ciencia y Tecnología.

N.º	ESTUDIANTES	DIMENSIÓN: Reflexión																				Total
		Indicadores																				
		Compara sus hipótesis				Registra datos				Realiza gráficos				Analiza datos				Emite conclusiones				
		1	2	2	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
01																						
02																						
03																						
04																						
05																						
06																						
07																						
08																						
09																						
10																						
11																						
12																						
13																						
14																						
15																						
16																						
17																						

LEYENDA:

Siempre: 4 Casi siempre: 3 A veces: 2 Casi nunca: 1

FICHA DE OBSERVACIÓN DE CLASES DE LA METODOLOGÍA DE INDAGACIÓN PARA EL DESARROLLO DE HABILIDADES CIENTÍFICAS EN EL ÁREA DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

I.E.....

Centro Poblado

Grado

Fecha:

INSTRUCCIONES: Esta ficha de observación es para ser utilizada por el docente investigador para observar que los estudiantes hagan uso de la metodología de indagación para el desarrollo de habilidades científicas en el área de Ciencia y Tecnología.

N.º	ESTUDIANTES	DIMENSIÓN: Aplicación																				Total
		Indicadores																				
		Elabora una síntesis de lo aprendido				Comparte lo aprendido				Aplica lo aprendido a situaciones similares				Identifica nuevos problemas				Realiza actividades de extensión				
		1	2	2	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
01																						
02																						
03																						
04																						
05																						
06																						
07																						
08																						
09																						
10																						
11																						
12																						
13																						
14																						
15																						
16																						
17																						

LEYENDA:

Siempre: 4 Casi siempre: 3 A veces: 2 Casi nunca:

Apéndice 02

VALIDACIÓN DE LA FICHA DE OBSERVACIÓN (JUICIO DE EXPERTOS)

Yo WIGBERTO WALDIR DÍAZ CABRERA, identificado
Con DNI N.º 27732528, Con Grado Académico de MAESTRO EN CIENCIAS,
Universidad de UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO

Hago constar que he leído y revisado los 20 indicadores de la ficha de observación de la metodología de indagación correspondiente a la Tesis de Maestría: "La metodología de Indagación y su Influencia en el Desarrollo de Habilidades Científicas en el Área de Ciencia y Tecnología, en los estudiantes de Tercer grado de la I.E. Atahualpa-Chetilla, año 2 019", del maestrante: María Isabel Rojas Llanos.

Los ítems del cuestionario están distribuidos en 04 dimensiones: Focalización (05 indicadores), Exploración (05 indicadores), Reflexión (05 indicadores) y Aplicación (05 indicadores)

El instrumento corresponde a la tesis: "La metodología de Indagación y su Influencia en el Desarrollo de Habilidades Científicas en el Área de Ciencia y Tecnología, en los estudiantes de Tercer grado de la I.E. Atahualpa-Chetilla, año 2 019"

Luego de la evaluación de cada ítem y realizada las correcciones respectivas, los resultados son los siguientes:

PRUEBA DE ENTRADA			
N.º	ítems	N.º de	% de ítems válidos
revisados		válidos	
	20	20	100%

Lugar y Fecha CAJAMARCA, 19 DE JULIO DE 2019

Apellidos y Nombres del evaluador DÍAZ CABRERA, WIGBERTO WALDIR


FIRMA DEL EVALUADOR
DNI 27732528

FICHA DE EVALUACIÓN

Apellidos y Nombres del Evaluador DÍAZ CARRERA WILBERTO WALDIR
 Título AA. METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN Y SU INFLUENCIA EN EL DESARROLLO DE HABILIDADES CIENTÍFICAS EN EL ÁREA DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
 Autor MARIA ISABEL ROJAS ILANOS
 Fecha: 19 DE JULIO DE 2019

N°	CRITERIOS DE EVALUACIÓN							
	Pertinencia con el problema, objetivos e hipótesis de investigación		Pertinencia con la variable y dimensiones		Pertinencia con la dimensión/indicador		Pertinencia con los principios de la redacción científica (propiedad y coherencia)	
	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO
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								
27								
28								
29								
30								


 FIRMA
 D.N.I: 24732528

Apéndice 03

PRUEBA DE ENTRADA PARA ESTUDIANTES DE TERCER GRADO SOBRE HABILIDADES CIENTÍFICAS (PRETEST)

Esta prueba es realizada solo con fines de investigación, la cual servirá para la realización de una tesis sobre un estudio explicativo preexperimental de la metodología de indagación para el desarrollo de habilidades científicas en el área de Ciencia y Tecnología.

Grado..... **Fecha:**

INSTRUCCIONES: la veracidad con que responda las preguntas planteadas es de gran importancia, para ello se le pide que marque con un aspa (X) la alternativa que considere conveniente.

A. Lee la siguiente situación y responde las preguntas 1, 2,3 y 4

A un estudiante le piden preparar una solución de sulfato de cobre (CuSO₄). Luego de agregar el sulfato al agua, comienza a mover la mezcla y no consigue disolver todo el compuesto, así que decide calentar la solución y, al cabo de unos minutos, la sal se disuelve completamente.

1. ¿Qué variables inciden en la solución del compuesto de cobre?
 - a. La solubilidad del soluto y la temperatura de la solución
 - b. La cantidad del soluto y la temperatura de la solución
 - c. La calidad del soluto y la temperatura de la solución
2. Una vez identificadas las variables. ¿Qué pregunta de indagación sería la más adecuada?
 - a. ¿Qué ocurre con el compuesto cuando se eleva la temperatura?
 - b. ¿Cómo influye la temperatura en la solubilidad de la sal de sulfato de cobre (CuSO₄)?
 - c. ¿Por qué no se disuelve todo el compuesto?
3. En base a la pregunta anterior. ¿Qué hipótesis te plantearías?
 - a. Las sustancias sólidas se disuelven a bajas temperaturas.
 - b. Las sustancias sólidas no se disuelven a altas temperaturas.
 - c. La solubilidad de las sustancias sólidas se incrementa con el aumento de la temperatura
4. Teniendo en cuenta la hipótesis anterior, se puede predecir lo siguiente:
 - a. La gelatina en polvo no se coagula si se disuelve en agua caliente
 - b. Para obtener gelatina coagulada, se debe disolver en agua caliente.
 - c. Para obtener gelatina coagulada, se debe disolver en agua fría.

B. Lee la siguiente situación y responde las preguntas 5,6,7 y 8

A la salida del colegio, Carlos compró una bebida gaseosa que disfrutó enormemente. Cuando llegó a casa, sintió un dolor en el estómago; su hermano mayor le sugirió que tomara un antiácido. Antes de automedicarse, Carlos consultó con su mamá que es enfermera. Ella comentó que tal vez se trataba de un cuadro de acidez estomacal, pues el antiácido podía controlar las molestias.

5. Según lo descrito anteriormente ¿cuál sería la pregunta de indagación más correcta?

- a. ¿Por qué los ácidos son dañinos?
 - b. ¿Cuál es el efecto de los ácidos sobre los alimentos que ingerimos?
 - c. ¿Por qué el estómago segrega ácidos?
6. ¿Cuál sería una hipótesis a la pregunta anterior?
- a. Los ácidos del estómago producen una reacción química que ayuda a digerir los componentes de los alimentos.
 - b. Los ácidos del estómago trituran la carne que consumimos.
 - c. Los ácidos del estómago descomponen la carne en partículas más pequeñas
7. Identifica las variables independiente y dependiente en la pregunta de indagación anterior.
- a. Los hidróxidos y la carne que ingerimos
 - b. Los ácidos y los alimentos que ingerimos.
 - c. La carne que ingerimos y los ácidos
8. ¿Cuál de las siguientes predicciones corresponde correctamente con la hipótesis seleccionada anteriormente?
- a. Los ácidos del estómago no degradan los alimentos que consumimos
 - b. Los ácidos producidos por el estómago pueden dañar el esófago.
 - c. Los ácidos ayudan a la protección del estómago

C. Lee la siguiente situación y responde las preguntas 9,10,11 y 12

Rosalía es una estudiante de tercer grado de la I.E. Atahualpa y en su clase de Ciencia y Tecnología sometió a la acción del calor un trozo de cinta de magnesio y un trozo pequeño de azufre. observando lo siguiente.

Magnesio (Mg) + calor	Azufre(s) + calor
Al reaccionar el magnesio con el oxígeno del aire, se produce una reacción que libera gran cantidad de energía	Al reaccionar el azufre con el oxígeno del aire, se produce una reacción de combustión, cuyo producto es el dióxido de azufre.

9. Según sus observaciones ¿Cuál será la pregunta de indagación de Rosalía?
- a. ¿Cómo se forman los óxidos?
 - b.
 - c. ¿Cuál es el efecto del oxígeno del ambiente sobre la formación de óxidos?
 - d. ¿todos los compuestos que contienen oxígeno forman óxidos?
10. Frente a la pregunta de investigación ¿Qué hipótesis se habrá planteado Rosalía?
- a. La temperatura forma óxidos
 - b. En la formación de óxidos hay reacciones químicas.
 - c. Los óxidos se forman cuando un metal y un no metal reacciona siempre con el oxígeno del aire.

11. De la hipótesis seleccionada en la pregunta anterior. Identifica las variables
- Formación de óxidos, presencia de oxígeno.
 - Los óxidos y un no metal
 - Los óxidos y los metales
12. Existen objetos metálicos que al exponerse a la intemperie se deterioran. Por ejemplo, el hierro se corroe y forma óxidos, la herrumbre acumulada promueve más corrosión y deterioro de la pieza elaborada a base de metal. Teniendo en cuenta que toda hipótesis genera predicciones, ¿Cuál de las siguientes corresponde correctamente con la hipótesis?
- Predice que las bolsas de plástico se corroen al exponerse a la intemperie.
 - Predice que los clavos forman óxidos al exponerse a la intemperie.
 - Predice que la madera forma óxidos al exponerse a la intemperie

D. Lee la siguiente situación y responde las preguntas 13,14,15 y 16

Samuel es un estudiante y ha leído que la lluvia ácida provoca peligrosos daños ambientales. Una de las causas de la lluvia ácida es la reacción química que se forma a partir de gases que provienen del volcán, como el dióxido de azufre (SO₂), el dióxido de nitrógeno (N₂O) y otros compuestos que entran en contacto con las sustancias de la atmósfera, principalmente el vapor de agua (H₂O).

13. Frente a lo descrito anteriormente que pregunta de indagación se planteará Samuel
- ¿Cuáles son las actividades humanas que provocan la lluvia ácida?
 - ¿Cuál es el efecto de la lluvia ácida en el ambiente?
 - La lluvia ácida provoca destrucción de los seres vivos
14. ¿Qué hipótesis se plantearía con respecto a la pregunta de indagación seleccionada?
- La lluvia, ácida provoca la acidificación de las aguas, alteraciones en la flora y fauna, corroe paulatina e irreversiblemente los edificios y los monumentos de las ciudades.
 - La lluvia ácida destruye a la flora del ambiente.
 - La lluvia ácida provoca infertilidad de los suelos causando la muerte de muchos seres vivos.
15. ¿Cuáles son las variables independiente y dependiente en la pregunta de indagación?
- Alteraciones de la flora y lluvia acida
 - Ambiente y lluvia ácida
 - Lluvia ácida y el ambiente.
16. Samuel fue a visitar a su tía que vive en la ciudad y observó que de una fábrica salía bastante humo de color negro. ¿Cuál de las siguientes predicciones sería la más acertada?
- El humo de color negro que se expande en la atmósfera va a generar llluvias ácidas.
 - El humo de color negro que se expande en la atmosfera no causa daños.
 - El humo de color negro que se expande en la atmósfera nos va a generar enfermedades.

E. Lee la Siguiete Situación y Responde las Preguntas 17,18,19 y 20

Cuando nos enfermamos del estómago y tenemos diarrea, los médicos nos recomiendan el uso de sueros orales. Las sales para rehidratación oral están compuestas por 1,5 g/L de cloruro de potasio, 3,5 g/L de cloruro de sodio, 2,9 g/L de citrato de trisódico di hidratado y 20 g/L de glucosa: además de algún saborizante que proporciona el sabor de frutas.

17. En base a la información anterior. ¿Cuál será la pregunta de indagación?

- a. ¿Por qué nos enfermamos del estómago?
- b. ¿Cuál es el efecto de los sueros orales en la deshidratación del organismo?
- c. ¿Por qué los médicos nos recomiendan el uso de sueros orales?

18. ¿Qué hipótesis es la más adecuada? Para la pregunta de indagación formulada anteriormente.

- a. Los sueros orales ayudan a compensar las pérdidas de agua y electrolitos(sales) que se producen en nuestro organismo
- b. Los sueros orales proporcionan nutrientes que el organismo ha perdido.
- c. Los sueros orales nos proporcionan más energía

19. Identifica la variable independiente y de dependiente del problema de investigación.

- a. Sales y sueros orales
- b. Sueros orales y equilibrio
- c. Sueros orales y deshidratación del organismo.

20. Teniendo en cuenta la hipótesis formulada. Se puede predecir que:

- a. A un niño que tiene exceso de vómito se le debe dar sueros orales.
- b. A un niño cuando ha perdido agua, se le debe dar alimentos.
- c. A un niño que ha perdido bastante agua se le debe dar gaseosa.

ORGANIZACIÓN DE LA PRUEBA

Prueba de habilidades científicas (Pretest)	
Dimensión	Ítems
Plantear preguntas	1, 2, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17, 19
Formular hipótesis y predicciones	3, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20

Apéndice 04

Prueba piloto con alfa de Cronbach de la prueba de habilidades científicas

N°	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
	1	7	11	15	19	2	5	9	13	16	3	6	10	14	18	4	8	12	16	20
1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
2	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1
3	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1
5	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1
6	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1
7	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0
8	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
9	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0
10	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0
11	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0
12	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1
13	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0
14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
16	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
17	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0
18	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0
19	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0
20	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0

Estadísticos de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,831	20

Apéndice 05

VALIDACIÓN DE LA PRUEBA DE ENTRADA (JUICIO DE EXPERTOS)

Yo WILBERTO WALDIR DÍAZ CABRERA, identificado
Con DNI N.º 2732530, Con Grado Académico de MAESTRO EN CIENCIAS,
Universidad de UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO

Hago constar que he leído y revisado los 20 ítems del Cuestionario de Habilidades Científicas correspondiente a la Tesis de Maestría: "La metodología de Indagación y su Influencia en el Desarrollo de Habilidades Científicas en el Área de Ciencia y Tecnología, en los estudiantes de Tercer grado de la I.E. Atahualpa-Chetilla, año 2 019", del maestrante: María Isabel Rojas Llanos.

Los ítems del cuestionario están distribuidos en 02 dimensiones: Plantear preguntas que presenta 02 indicadores, Distingue las variables dependientes e independientes en el proceso de indagación (05 ítems) y Plantea preguntas referidas a un problema, utilizando conocimientos científicos (05 ítems) y formula hipótesis y predicciones que presenta 02 indicadores, Formula una hipótesis considerando la relación entre variables independiente y dependiente que responden al problema (05 ítems) y promueve una predicción a partir de la hipótesis (05 ítems)

El instrumento corresponde a la tesis: "La metodología de Indagación y su Influencia en el Desarrollo de Habilidades Científicas en el Área de Ciencia y Tecnología, en los estudiantes de Tercer grado de la I.E. Atahualpa-Chetilla, año 2 019"

Luego de la evaluación de cada ítem y realizada las correcciones respectivas, los resultados son los siguientes:

PRUEBA DE ENTRADA			
N.º revisados	Ítems	N.º de ítems válidos	% de ítems válidos
20		20	100%

Lugar y Fecha CAJAMARCA, 19 DE JULIO DE 2019

Apellidos y Nombres del evaluador DÍAZ CABRERA WILBERTO WALDIR


FIRMA DEL EVALUADOR

M.C. Wilberto Waldir Díaz Cabrera
Nº Registro UNPRG 1478 M

FICHA DE EVALUACIÓN

Apellidos y Nombres del Evaluador: DÍAZ CABRERA, WILBERTO WALDIR
 Título: LA METODOLOGÍA DE ENRASACIÓN Y SU INFLUENCIA EN EL DESARROLLO DE HABILIDADES CIENTÍFICAS EN EL ÁREA DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
 Autor: MARÍA ESABEL ROSAS LLANOS
 Fecha: 19 DE JULIO DE 2019

N°	CRITERIOS DE EVALUACIÓN							
	Pertinencia con el problema, objetivos e hipótesis de investigación		Pertinencia con la variable y dimensiones		Pertinencia con la dimensión/indicador		Pertinencia con los principios de la redacción científica (propiedad y coherencia)	
	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO
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								
27								
28								
29								
30								


 FIRMA
 D.N.I: 27332028
 M. C. Wilberto Waldir Díaz Cabrer
 N° Registro UNPRG 1478 M

Apéndice 06

PRUEBA DE SALIDA PARA ESTUDIANTES DE TERCER GRADO SOBRE HABILIDADES CIENTÍFICAS (POSTEST)

Esta prueba es aplicada solo con fines de investigación, la cual servirá para la realización de una tesis sobre un estudio explicativo preexperimental de la metodología de indagación para el desarrollo de habilidades científicas en el área de Ciencia y Tecnología.

Grado..... **Fecha:**

INSTRUCCIONES: la veracidad con que responda las preguntas planteadas es de gran importancia, después de leer cada texto marque con un aspa (X) dentro del paréntesis la proposición que considere correcta.

1. **A un estudiante le piden preparar una solución de sulfato de cobre (CuSO_4). Luego de agregar el sulfato al agua, comienza a remover la mezcla y no consigue disolver todo el compuesto, así que decide calentar la solución y, al cabo de unos minutos, la sal se disuelve completamente.**
 - a. ¿Qué variables inciden en la solución del compuesto de cobre?
 La solubilidad del soluto y la temperatura de la solución
 La cantidad del soluto y la temperatura de la solución
 La calidad del soluto y la temperatura de la solución
 - b. Una vez identificadas las variables. ¿Qué pregunta de indagación sería la más adecuada?
 ¿Qué ocurre con el compuesto cuando se eleva la temperatura?
 ¿Cómo influye la temperatura en la solubilidad de la sal de sulfato de cobre (CuSO_4)?
 ¿Por qué no se disuelve todo el compuesto?
 - c. En base a la pregunta anterior. ¿Qué hipótesis te plantearías?
 Las sustancias sólidas se disuelven a bajas temperaturas.
 Las sustancias sólidas no se disuelven a altas temperaturas.
 La solubilidad de las sustancias sólidas se incrementa con el aumento de la temperatura.
 - d. Teniendo en cuenta la hipótesis anterior, se puede predecir lo siguiente:
 El cloruro de sodio (NaCl) no se disuelve completamente en agua caliente.
 El cloruro de sodio (NaCl) se disuelve completamente en agua caliente.
 El cloruro de sodio (NaCl) se disuelve completamente en agua fría.
2. **A la salida del colegio, Carlos compró una bebida gaseosa que disfrutó mucho. Cuando llegó a casa, sintió un dolor en el estómago; su hermano mayor le sugirió que tomara un antiácido. Antes de automedicarse, Carlos consultó con un médico. El comentó que tal vez se trataba de un cuadro de acidez estomacal, pues el antiácido podía controlar las molestias.**
 - a. Según lo descrito anteriormente ¿cuál sería la pregunta de indagación más correcta?

- () ¿Por qué los ácidos son dañinos?
- () ¿Cuál es el efecto de los ácidos en los alimentos que ingerimos?
- () ¿Por qué el estómago segrega ácidos?

b. ¿Cuál sería una hipótesis a la pregunta anterior?

- () Los ácidos del estómago producen una reacción química que ayuda a digerir los componentes de los alimentos.
- () Los ácidos del estómago no producen reacciones químicas para descomponer los alimentos.
- () Los ácidos del estómago no son importantes para el proceso de digestión

c. Identifica las variables independiente y dependiente en la pregunta de indagación anterior.

- () Los hidróxidos y la carne que ingerimos.
- () Los ácidos y los alimentos que ingerimos.
- () La carne que ingerimos y los ácidos.

d. ¿Cuál de las siguientes predicciones corresponde correctamente con la hipótesis seleccionada anteriormente?

- () Los ácidos del estómago no degradan los alimentos que consumimos.
- () El exceso de ácidos puede dañar el estómago.
- () El exceso de ácidos protege al estómago.

3. Rosalía es una estudiante de tercer grado de la I.E. Atahualpa y en su clase de Ciencia y Tecnología sometió a la acción del calor un trozo de cinta de magnesio y un trozo pequeño de azufre. observando lo siguiente.

Magnesio (Mg) + calor	Azufre(s) + calor
Al reaccionar el magnesio con el oxígeno del aire, se produce una reacción que libera gran cantidad de energía, formándose el óxido de magnesio (MgO)	Al reaccionar el azufre con el oxígeno del aire, se produce una reacción de combustión, cuyo producto es el dióxido de azufre. (S ₂ O)

a. Según sus observaciones ¿Cuál será la pregunta de indagación de Rosalía?

- () ¿Cómo se forman los óxidos?
- () ¿Cuál es el efecto del oxígeno del aire en la formación de óxidos?
- () ¿Todos los compuestos que contienen oxígeno forman óxidos?

b. Frente a la pregunta de investigación ¿Qué hipótesis se habrá planteado Rosalía?

- () La temperatura forma óxidos.
- () En la formación de óxidos no hay reacciones químicas.
- () Los óxidos se forman cuando un metal y un no metal reacciona siempre con el oxígeno del aire.

- c. De la hipótesis seleccionada en la pregunta anterior. Identifica las variables
- Formación de óxidos y presencia de oxígeno.
 - Los óxidos y un no metal
 - Los óxidos y los metales
- d. Existen objetos metálicos que al exponerse a la intemperie se deterioran. Por ejemplo, el hierro se corroe y forma óxidos, la herrumbre acumulada promueve más corrosión y deterioro de la pieza elaborada a base de metal. Teniendo en cuenta que toda hipótesis genera predicciones, ¿Cuál de las siguientes corresponde correctamente con la hipótesis?
- Predice que el plástico se corroe al reaccionar con el O_2 del aire.
 - Predice que el hierro forma un óxido al reaccionar con el O_2 del aire.
 - Predice que la madera forma óxido al reaccionar con el O_2 del aire.

4. Samuel es un estudiante que, durante los últimos meses, ha presentado problemas de estreñimiento. El acudió al médico, quien le indico que tome hidróxido de magnesio ($Mg(OH)_2$) en dosis adecuadas para ayudarlo a superar la molestia.

- a. Frente a lo descrito anteriormente que pregunta de indagación será la más adecuada.
- ¿Qué provoca el estreñimiento?
 - ¿Cuál es el efecto del hidróxido de magnesio ($Mg(OH)_2$) en el estreñimiento de las personas?
 - ¿Por qué el medico recomendó hidróxido de sodio ($NaOH$)?
- b. ¿Qué hipótesis se plantearía con respecto a la pregunta de indagación seleccionada?
- El hidróxido de magnesio ($Mg(OH)_2$) al reaccionar con el ácido clorhídrico (HCl) estomacal, forma cloruro de magnesio ($MgCl_2$) que es muy soluble, no se absorbe, y actúa como laxante en el intestino delgado.
 - Los hidróxidos ayudan a seleccionar los problemas de estreñimiento en las personas.
 - Los hidróxidos actúan con los ácidos del estómago para aliviar los malestares del estreñimiento.
- c. ¿Cuáles son las variables independiente y dependiente en la pregunta de indagación?
- Estreñimiento e hidróxido de magnesio ($Mg(OH)_2$).
 - Hidróxido de magnesio ($Mg(OH)_2$) y estreñimiento.
 - Hidróxido de sodio ($Na(OH)$) y ácido clorhídrico(HCl).
- d. Según la hipótesis señalada anteriormente se puede predecir lo siguiente.
- Debemos evitar tomar agua para tener una buena digestión.
 - Para evitar el estreñimiento hay que beber constantemente agua.
 - Las harinas ayudan a tener una buena digestión.

5. Cuando nos enfermamos del estómago y tenemos diarrea, los médicos nos recomiendan el uso de sueros orales. Las sales para rehidratación oral están compuestas por 1,5 g/L de cloruro de potasio (KCl), 3,5 g/L de cloruro de sodio (NaCl), 2,9 g/L de citrato de trisódico dihidratado y 20 g/L de glucosa: además de algún saborizante que proporciona el sabor de frutas.
- a. En base a la información anterior. ¿Cuál será la pregunta de indagación?
- () ¿Por qué nos enfermamos del estómago?
 - () ¿Cuál es el efecto de los sueros orales en la deshidratación del organismo?
 - () ¿Por qué los médicos nos recomiendan el uso de sueros orales?
- b. ¿Qué hipótesis es la más adecuada? Para la pregunta de indagación formulada anteriormente.
- () Los sueros orales ayudan a compensar las pérdidas de agua y electrolitos(sales) que se producen en nuestro organismo.
 - () Los sueros orales no ayudan a compensar la pérdida de agua.
 - () Los sueros orales proporcionan gran cantidad de proteínas.
- c. Identifica la variable independiente y de dependiente del problema de investigación.
- () Sales y sueros orales
 - () Sueros orales y equilibrio
 - () Sueros orales y deshidratación del organismo.
- d. Teniendo en cuenta la hipótesis formulada. Se puede predecir que:
- () A un niño que tiene exceso de vómito, se le debe dar sueros orales.
 - () A un niño cuando ha perdido agua, se le debe dar alimento sólido.
 - () A un niño que ha perdido bastante agua, se le debe dar gaseosa.

ORGANIZACIÓN DE LA PRUEBA

Prueba de habilidades científicas (Postest)	
Dimensión	Ítems
Plantear preguntas	1a, 1b, 2a, 2c, 3a, 3c, 4a, 4c, 5a, 5c
Formular hipótesis y predicciones	1c, 1d, 2b, 2d, 3b, 3d, 4b, 4d, 5b, 5d

Apéndice 07

VALIZACION DE LA PRUEBA DE SALIDA (JUICIO DE EXPERTOS)

Yo Cecilia Enrique Vera Vera
identificado con DNI N° 26628216, con grado académico
de Maestría en Ciencias
universidad de Bajamarca

Hago constar que he leído y revisado los 20 ítems del cuestionario de habilidades científicas correspondiente a la Tesis de Maestría: "La metodología de indagación y su influencia en el desarrollo de habilidades científicas en el Área de ciencia y tecnología, en los Estudiantes de Tercer grado de la I.E. Atahualpa-Chetilla, año 2 019", del maestrante: Maria Isabel Rojas Llanos.

Los ítems del cuestionario están distribuidos en 02 dimensiones: Plantear preguntas que presenta 02 indicadores, uno es plantea preguntas referidas a un problema, utilizando conocimientos científicos (5 ítems) y el otro indicador es distingue variables dependientes e independientes en el proceso de indagación (5 ítems) y la dimensión formula hipótesis y predicciones presenta 02 indicadores, formula hipótesis considerando la relación entre las variables dependiente e independiente que responden al problema (5 ítems) y promueve una predicción a partir de la hipótesis (5 ítems)

El instrumento corresponde a la tesis: "La metodología de indagación y su influencia en el desarrollo de habilidades científicas en el Área de ciencia y tecnología, en los Estudiantes de Tercer grado de la I.E. Atahualpa-Chetilla, año 2 019"

Luego de la evaluación de cada ítem y realizada las correcciones respectivas, los resultados son los siguientes:

PUEBA DE SALIDA		
N.º de ítems revisados	N.º de ítems válidos	% de ítems válidos
20	20	100%

Lugar y Fecha Bajamarca, 07 de noviembre de 2019

Apellidos y Nombres del evaluador Cecilia Enrique Vera Vera



Firma del evaluador
DNI: 26628216

FICHA DE EVALUACIÓN

Apellidos y Nombres del evaluador: *Vera Vera Cecilia Enríquez*
 Título: *La metodología de Investigación y su influencia en el desarrollo de habilidades científicas en el Área de Ciencia y Tecnología en los estudiantes de Tercer grado de la I.E. Atahualpa - Chetilla, año 2019.*
 Autor: *María Inés Rojas Llanos*
 Fecha: *Luján, noviembre de 2019*

N.º	CRITERIOS DE EVALUACIÓN							
	Pertinencia con el problema, objetivos e hipótesis de investigación		Pertinencia con las variables y dimensiones		Pertinencia con la dimensión/Indicador		Pertinencia con los principios de redacción científica (propiedad y coherencia)	
	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO
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								



Firma del evaluador
 DNI: 26628216

Apéndice 08

SESIÓN DE APRENDIZAJE N.º 1

I. **TÍTULO:** Enlazando átomos

II. **PROPÓSITO DE APRENDIZAJE**

COMPETENCIAS Y CAPACIDADES DEL ÁREA	DESEMPEÑOS DEL GRADO	EVIDENCIAS DEL APRENDIZAJE	INSTRUMENTO DE EVALUACION
Indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos. Capacidad: - Problematiza situaciones - Analiza datos e información	Formula una hipótesis considerando la relación entre las variables independiente, dependiente e intervinientes, que responden al problema seleccionado por el estudiante Extrae conclusiones a partir de la relación entre sus hipótesis y los resultados obtenidos en su indagación, en otras indagaciones o fundamentos científicos; valida la hipótesis inicial.	Registro de sus observaciones en su cuaderno de experiencias.	Ficha de observación
COMPETENCIAS TRANSVERSALES/CAPACIDADES Y OTRAS COMPETENCIAS RELACIONADAS			
- Gestiona su aprendizaje de manera autónoma. Gestiona su aprendizaje de manera autónoma al darse cuenta de lo que debe aprender al distinguir lo sencillo de lo complejo de una tarea, y por ende define metas personales, respaldándose en sus potencialidades.			
ENFOQUE TRANSVERSAL	VALORES	ACCIONES OBSERVABLES	
Búsqueda de la excelencia	Superación personal	Docentes y estudiantes utilizan sus cualidades y recursos al máximo posible para cumplir con éxito las metas que se proponen a nivel individual y grupal.	
Ambiental	Justicia y solidaridad	Docentes y estudiantes promueven la preservación de entornos saludables, a favor de la limpieza de los espacios educativos que comparten.	

III. **SECUENCIA DIDÁCTICA**

MOMENTO PEDAGÓGICO	ESTRATEGIAS/ACTIVIDADES	RECURSOS Y MATERIALES
INICIO (15 min)	- Saludo a los estudiantes y hago recordar los acuerdos de convivencia en el aula. - Muestro un sistema de conductividad eléctrica utilizado en clases anteriores y pregunto: ¿para qué sirve? ¿Qué sustancias se utilizaron? ¿Cuál era su	Agua Vasos

	<p>fundamento? Luego, mostrará las sustancias utilizadas —vaso 1 (agua + sal), vaso 2 (agua + azúcar) — y voluntariamente se pedirá la participación de los estudiantes para que experimenten. Se procede al recojo de saberes previos.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Después se les preguntará si utilizamos diversas sustancias como sulfato de cobre en disolución, etanol, sal sólida, azúcar sólida, parafina, salsa de soya, harina. ¿Cómo puedo diferenciar experimentalmente las sustancias iónicas y covalentes? - El docente indicará que en la práctica a desarrollar van a formular hipótesis, identificar variables, obtener datos y realizar sus conclusiones a partir de las hipótesis planteadas. Y su práctica se llamará “Enlazando los átomos”. 	<p>Sal Azúcar Pizarra Plumones</p>																																
<p>DESARROLLO (70 min)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Los estudiantes, organizados en grupos de trabajo, harán sus anotaciones en su cuaderno de experiencias. - El docente expondrá el planteamiento del problema: ¿cuál de las siguientes sustancias y disoluciones conducirán la corriente eléctrica: agua destilada, agua potable, disolución acuosa del cloruro de sodio, sulfato de cobre en disolución, etanol, sal sólida, azúcar sólida, parafina, salsa de soya, ¿harina? Los estudiantes darán respuesta a la pregunta planteada. Para ello, deben entender el problema. - Elabora tus hipótesis para cada una de las sustancias relacionadas con la conductividad eléctrica y con el tipo de enlace. <table border="1" data-bbox="399 863 1304 1304"> <thead> <tr> <th>Cuerpo material</th> <th>Hipótesis</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. Agua destilada</td> <td>“Si....., entonces.....”</td> </tr> <tr> <td>2. Agua potable</td> <td></td> </tr> <tr> <td>3. Disolución acuosa de cloruro de sodio</td> <td></td> </tr> <tr> <td>4. Disolución de sulfato de cobre</td> <td></td> </tr> <tr> <td>5. Alcohol</td> <td></td> </tr> <tr> <td>6. Sal sólida</td> <td></td> </tr> <tr> <td>7. Azúcar</td> <td></td> </tr> <tr> <td>8. Parafina</td> <td></td> </tr> <tr> <td>9. Salsa de soya</td> <td></td> </tr> <tr> <td>10. Harina</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> - Luego se les preguntará a los estudiantes: ¿qué materiales o sustancias utilizarás para llevar a cabo el experimento? <table border="1" data-bbox="456 1461 1284 1650"> <thead> <tr> <th colspan="2">Materiales y sustancias</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2.</td> <td></td> </tr> <tr> <td>3.</td> <td></td> </tr> <tr> <td>4.</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> - Armarán un sistema de conductividad según los materiales propuestos. - Desarrollará su experiencia para generar y registrar datos de información (el estudiante deberá crear su propia tabla de registro de datos). 	Cuerpo material	Hipótesis	1. Agua destilada	“Si....., entonces.....”	2. Agua potable		3. Disolución acuosa de cloruro de sodio		4. Disolución de sulfato de cobre		5. Alcohol		6. Sal sólida		7. Azúcar		8. Parafina		9. Salsa de soya		10. Harina		Materiales y sustancias		1.		2.		3.		4.		<p>Vasos Agua potable Plumones Azúcar Alcohol Cuadernos Harina Salsa de soya Cloruro de sodio</p>
Cuerpo material	Hipótesis																																	
1. Agua destilada	“Si....., entonces.....”																																	
2. Agua potable																																		
3. Disolución acuosa de cloruro de sodio																																		
4. Disolución de sulfato de cobre																																		
5. Alcohol																																		
6. Sal sólida																																		
7. Azúcar																																		
8. Parafina																																		
9. Salsa de soya																																		
10. Harina																																		
Materiales y sustancias																																		
1.																																		
2.																																		
3.																																		
4.																																		

	<ul style="list-style-type: none"> - A partir del registro de datos, podrá realizar las observaciones y la interpretación de resultados. - Extraerá conclusiones a partir de la interpretación de resultados. - ¿Se confirmaron tus hipótesis? Argumenta tu respuesta. - Podrán incluir esquemas, dibujos y los probables problemas que tuvieron para realizar su experiencia. - Todo registro lo realizarán en su cuaderno de experiencias. - Se inicia la exposición del trabajo. Se distribuye el tiempo para que todos los grupos puedan concluir con su exposición. - Se les preguntará a los estudiantes: ¿de qué depende la formación de los compuestos químicos? Se promueve la participación. - Se consolidará la actividad. 	
<p style="text-align: center;">CIERRE (15 minutos)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - El docente preguntará: ¿qué otras sustancias podemos utilizar para realizar la experiencia? - Luego formulará las preguntas de la metacognición: ¿han entendido el tema? ¿Para qué lo aprendieron? ¿Cómo te sentiste durante la clase? ¿Qué dificultades encontraste y como lo solucionaste? ¿De qué manera participaste en clase? 	<p>Cuaderno de trabajo.</p>

Jamcate, 14 de octubre del 2019



.....
 María Isabel Rojas Llanos
 Docente del área

SESIÓN DE APRENDIZAJE N.º 2

I. **TÍTULO:** Los tipos de compuestos

II. **PROPÓSITO DE APRENDIZAJE**

COMPETENCIAS Y CAPACIDADES DEL ÁREA	DESEMPEÑOS DEL GRADO	EVIDENCIAS DEL APRENDIZAJE	INSTRUMENTO DE EVALUACION
Indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos. Capacidad: - Problematiza situaciones - Analiza datos e información	Distingue variables dependientes, independientes en el proceso de indagación.	Registran sus observaciones en su cuaderno de experiencias.	Ficha de observación.
COMPETENCIAS TRANSVERSALES/CAPACIDADES Y OTRAS COMPETENCIAS RELACIONADAS			
- Gestiona su aprendizaje de manera autónoma. Gestiona su aprendizaje de manera autónoma al darse cuenta de lo que debe aprender al distinguir o sencillo de lo complejo de una tarea, y por ende define metas personales, respaldándose en sus potencialidades.			
ENFOQUE TRANSVERSAL	VALORES	ACCIONES OBSERVABLES	
Búsqueda de la excelencia	Superación personal	Docentes y estudiantes utilizan sus cualidades y recursos al máximo posible para cumplir con éxito las metas que se proponen a nivel individual y grupal.	
Ambiental	Justicia y solidaridad	Docentes y estudiantes promueven la preservación de entornos saludables, a favor de la limpieza de los espacios educativos que comparten.	

III. **SECUENCIA DIDÁCTICA**

MOMENTO PEDAGÓGICO	ESTRATEGIAS/ACTIVIDADES	RECURSOS Y MATERIALES
INICIO (15 min)	<ul style="list-style-type: none"> - Saludo a los estudiantes y hago recordar los acuerdos de convivencia en el aula. - Luego solicito a los estudiantes que lean el anexo 1 y pedirles que, en parejas, comenten que conocen de la leche de magnesia, si alguien de su familia la ha consumido. - Invitarlos a dar sus respuestas mediante la lluvia de ideas. - Para generar el conflicto cognitivo, se realiza la siguiente pregunta: ¿Qué compuestos químicos utilizas diariamente? ¿el agua y la sal son compuestos químicos? ¿Por qué? - No descartar ninguna respuesta y procurar generar un conflicto entre los estudiantes al escuchar argumentos contradictorios. 	Pizarra Plumones Cuadernos

	- Presento el título y el propósito de la sesión que consiste en distinguir las variables dependiente e independiente y las intervinientes en el proceso de indagación.	
DESARROLLO (70 min)	<ul style="list-style-type: none"> - Organizo equipos de trabajo procurando que estén conformados por estudiantes con diferentes ritmos de aprendizaje, de manera que se apoyen entre todos en la realización de la actividad propuesta. - Mencionar a los estudiantes que consideren lo siguiente. <ul style="list-style-type: none"> a. Anotar las observaciones durante el experimento b. Registrar datos confiables aparte de apuntes que permitirán el análisis de los datos. c. Elaborar un informe considerando el método de indagación utilizado en el desarrollo de la actividad. - En base a la siguiente pregunta: ¿Cómo podemos diferenciar si algún ingrediente es un compuesto orgánico o inorgánico? Forman parejas y comprueban sus respuestas. <p>Actividad 1</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Consigan los siguientes materiales: una cuchara de metal con mango de madera, una vela, fósforos, media cucharadita de azúcar, cloruro de sodio, bicarbonato de sodio y harina. b. Coloquen el azúcar sobre la cuchara. Luego, acérquenla al mechero durante unos minutos y observen lo que ocurre. Después de limpiar la cuchara repitan el procedimiento con las demás muestras. Registren sus observaciones en una tabla. <p>Actividad 2</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Consigan los siguientes materiales: cinco vasos transparentes, agua, una cucharadita de azúcar, sal, bicarbonato de sodio, harina y leche de magnesia. b. Viertan agua hasta la mitad de la capacidad de cada vaso. Luego, en el primer vaso, colocar el azúcar; en el segundo vaso, la sal; en el tercer vaso, el bicarbonato; en el cuarto vaso, la harina; y en el quinto vaso la leche de magnesia. Finalmente, agiten las muestras de cada vaso durante unos segundos. c. Observen en qué vasos se han disuelto cada una de las muestras y registren sus observaciones en una tabla. - Responden las preguntas del anexo 2 y socializan sus respuestas ante la clase. 	<p>Cuchara de metal Vela Fosforo Cloruro de sodio Bicarbonato de sodio Harina Vasos Leche de magnesia</p>
CIERRE (15 minutos)	<ul style="list-style-type: none"> - ¿Existe relación entre la producción de compuestos químicos y el problema de la contaminación? ¿Por qué? <p>Metacognición</p> <p>¿Cómo te sentiste durante la clase?</p> <p>¿Qué dificultades encontraste y como lo solucionaste?</p> <p>¿De qué manera participaste en clase?</p>	<p>Cuaderno de trabajo.</p>

Jamcate, 21 de octubre del 2019



María Isabel Rojas Llanos
Docente del área

Anexo 1

El bicarbonato de sodio es un compuesto sólido cristalino de color blanco, soluble en agua, y de fórmula NaHCO_3 . Se puede encontrar como mineral en la naturaleza o se puede producir artificialmente. Se usa principalmente en la repostería, donde reacciona con otros componentes para liberar CO_2 , el cual ayuda a la masa a elevarse, dándole sabor y volumen. Asimismo, es el componente fundamental de los polvos extintores de incendios.

- ¿Qué compuestos químicos utilizas diariamente?

.....
.....

- ¿El agua y la sal son compuestos químicos? ¿Por qué?

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

La leche de magnesia es un compuesto utilizado para el tratamiento de la acidez estomacal y las úlceras bucales. Se puede encontrar en diferentes presentaciones, ya sea en forma de pastillas o de suspensión. Es producto de la reacción de óxido de magnesio y el agua ($\text{MgO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Mg}(\text{OH})_2$), de la cual se obtiene una suspensión acuosa que a simple vista recuerda a la leche. El nombre químico de la leche de magnesia es hidróxido de magnesio.

Anexo 2

a. ¿Qué variables identificaste en cada uno de los experimentos?

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

b. ¿Cuáles son las variables dependiente e independiente? ¿Por qué?

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

c. ¿En cuál de los experimentos se obtuvo carbono? ¿Por qué?

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

d. ¿Qué muestras se diluyeron en el agua? ¿Por qué?

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

e. A partir de tus observaciones en ambos experimentos, ¿Cuál consideras que fue el más sencillo y contundente para diferenciar un compuesto orgánico de uno inorgánico? Averigua.

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

f. ¿Qué otras características podrías considerar para definir a un compuesto como inorgánico u orgánico?

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

SESIÓN DE APRENDIZAJE N.º 3

I- TÍTULO: Oxigenando

II- PROPÓSITO DE APRENDIZAJE

COMPETENCIAS Y CAPACIDADES DEL ÁREA	DESEMPEÑOS DEL GRADO	EVIDENCIAS DEL APRENDIZAJE	INSTRUMENTO DE EVALUACION
Indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos. Capacidad: - Problematiza situaciones	Plantea preguntas referidas al problema que puedan ser indagadas, utilizando leyes y principios científicos. Formula una hipótesis considerando la relación entre las variables independiente, dependiente e intervinientes, que responden al problema seleccionado por el estudiante	Registro de observaciones en su cuaderno de experiencias.	Ficha de observación
COMPETENCIAS TRANSVERSALES/CAPACIDADES Y OTRAS COMPETENCIAS RELACIONADAS			
- Gestiona su aprendizaje de manera autónoma. Gestiona su aprendizaje de manera autónoma al darse cuenta de lo que debe aprender al distinguir o sencillo de lo complejo de una tarea, y por ende define metas personales, respaldándose en sus potencialidades.			
ENFOQUE TRANSVERSAL	VALORES	ACCIONES OBSERVABLES	
Búsqueda de la excelencia	Superación personal	Docentes y estudiantes utilizan sus cualidades y recursos al máximo posible para cumplir con éxito las metas que se proponen a nivel individual y grupal.	
Ambiental	Justicia y solidaridad	Docentes y estudiantes promueven la preservación de entornos saludables, a favor de la limpieza de los espacios educativos que comparten.	

IV. SECUENCIA DIDÁCTICA

MOMENTO PEDAGÓGICO	ESTRATEGIAS/ACTIVIDADES	RECURSOS Y MATERIALES
INICIO (15 min)	- Saludo a los estudiantes y hago recordar los acuerdos de convivencia en el aula. - Muestro un trozo de cinta de magnesio y pregunto sobre algunas propiedades del elemento. Por ejemplo: ¿en qué grupo se encuentra? ¿Cuál es el estado de oxidación del magnesio? ¿Qué características físicas presenta? Los estudiantes responden, haciendo uso de la tabla periódica.	Pizarra Plumones Cuadernos

	<ul style="list-style-type: none"> - Luego de haber recogido los saberes previos, enuncio la pregunta: ¿qué sucederá si al trozo de la cinta de magnesio lo sometemos a la llama del mechero? generando así el conflicto cognitivo. - Seguidamente, explico que el desempeño a trabajar está relacionado con plantear preguntas, formular hipótesis, analizar la información y contrastar y complementar su conclusión con las conclusiones de sus pares; asimismo, que la clase lleva por título “Oxigenando”. 	Cinta de magnesio																								
DESARROLLO (70 min)	<ul style="list-style-type: none"> - Los estudiantes hacen uso de su cuaderno de experiencias para tomar las notas correspondientes, siempre teniendo en cuenta el título, la fecha, los integrantes, esquemas gráficos de las observaciones, planteamiento del problema, hipótesis y todo aquello que el estudiante crea pertinente en su experiencia. Puede utilizar una cámara fotográfica. - Para obtener información del tema, consultan las páginas 104 y 105 del libro, así como el anexo 1. - Con los materiales proporcionados (cinta de magnesio, mechero, pinzas, luna de reloj), los estudiantes, organizados en grupos, reconocen algunas características del magnesio: <table border="1" data-bbox="399 921 1321 1173"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Sustancia</th> <th colspan="4">Propiedades organolépticas</th> <th rowspan="2">Grupo al que pertenece</th> </tr> <tr> <th>Color</th> <th>olor</th> <th>sabor</th> <th>Tacto</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Magnesio</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> - Luego someten a la acción del calor el trozo de la cinta de magnesio y analizan. - ¿Qué sucedió? ¿Qué elementos participan en la formación del nuevo compuesto? Anotan los cambios observados. - A partir de la observación del cambio químico, los estudiantes también pueden realizar diversas preguntas, y eligen una que pueda ser investigada. Con la intervención del docente, intercambian sus propuestas, hacen una lista de estas y eligen el planteamiento del problema. - Redactan su hipótesis e identifican sus variables, las cuales se podrán verificar durante su experimentación. - Registran en un cuadro las observaciones realizadas sobre la combustión. Aquí, un ejemplo. <table border="1" data-bbox="399 1694 1338 1852"> <thead> <tr> <th>Elementos que participan en la reacción</th> <th>Resultado de la reacción</th> <th>Numero de oxidación de los elementos químicos</th> <th>Otras observaciones</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table>	Sustancia	Propiedades organolépticas				Grupo al que pertenece	Color	olor	sabor	Tacto	Magnesio						Elementos que participan en la reacción	Resultado de la reacción	Numero de oxidación de los elementos químicos	Otras observaciones				-	Cinta de magnesio Mechero Pinzas
Sustancia	Propiedades organolépticas				Grupo al que pertenece																					
	Color	olor	sabor	Tacto																						
Magnesio																										
Elementos que participan en la reacción	Resultado de la reacción	Numero de oxidación de los elementos químicos	Otras observaciones																							
			-																							

				-	
				-	
	<ul style="list-style-type: none"> - Los estudiantes pueden contrastar sus resultados a partir de algunas situaciones. Por ejemplo: - ¿Cuáles serán los reactivos y cuáles son los productos de una combustión? - ¿Todos los compuestos que contienen oxígeno pueden ser clasificados como óxidos? Explica. - ¿Puede existir un óxido si no hay oxígeno en el ambiente? Argumenta tu respuesta. - ¿Los óxidos provenientes de una combustión son óxidos de metales o de no metales? - De forma grupal complementan sus conclusiones. - Luego pregunto: si ahora quisiéramos realizar la experiencia con el azufre, ¿se formarán también óxidos? Justifica. - Los estudiantes, representando a sus grupos, responden. - Analizo los resultados experimentales, explica la formulación química a partir de sus estados de oxidación, valencia, nomenclatura de los óxidos básicos y óxidos ácidos. Aplica el anexo 2. 				
CIERRE (15 minutos)	<ul style="list-style-type: none"> - El docente solicita la participación de los estudiantes para que citen algunos óxidos básicos y otros óxidos ácidos utilizados en su vida diaria. <p>Metacognición</p> <p>¿Cómo te sentiste durante la clase? ¿Qué dificultades encontraste y como lo solucionaste? ¿De qué manera participaste en clase?</p>				Cuaderno de trabajo.

Jamcate, 28 de octubre del 2019



.....
 María Isabel Rojas Llanos
 Docente del área

ANEXO 1

Lectura

La oxidación es un fenómeno que ocurre normalmente en la Naturaleza e, incluso, afecta al ser humano de diversas maneras. Los objetos de hierro se oxidan formando nuevas sustancias a las que llamamos óxidos; en el caso del hierro, el producto es un compuesto café rojizo conocido como óxido de hierro III o herrumbre (Fe_2O_3).

La formación de herrumbre, denominada también corrosión, debilita progresivamente las estructuras construidas con este metal. Se calcula que cerca de 20 % de la producción anual de hierro se utiliza exclusivamente para reemplazar piezas de hierro en casas, edificios, automóviles o barcos que han experimentado corrosión, por lo que las pérdidas económicas ocasionadas por este proceso son importantes.

Sin embargo, no todos los óxidos provocan problemas al ser humano; de hecho, algunos de estos compuestos son de gran utilidad. Los chips, por ejemplo, que se emplean para almacenar una gran cantidad de información, están elaborados con un óxido: el óxido de silicio.

Los óxidos tienen diferentes propiedades que dependen de los elementos que los constituyen. Con todo esto, cabe hacernos una pregunta: ¿Cómo se clasifican los óxidos?



Algunos óxidos, como el óxido de hierro, provocan severos problemas económicos, pues las piezas dañadas tienen que sustituirse.



Los chips que se usan en gran cantidad de aparatos electrónicos se fabrican con óxido de silicio.

Reactivos y productos

Las **reacciones** químicas son procesos de transformación de las sustancias. Es decir, cuando sucede una reacción química, las sustancias que había antes de la transformación (reactivos), que poseen una estructura determinada, originan los productos que tienen una estructura diferente y, por lo tanto, distintas propiedades físicas y químicas. Un ejemplo es la oxidación de un clavo, donde el hierro del que está hecho (Fe) y el oxígeno (O_2) del aire son los reactivos, y el polvo rojo de óxido de hierro (Fe_2O_3) que se forma es el producto de la transformación o reacción química.

Reactivos	Productos
Hierro y oxígeno	Óxido de hierro

Fuente: Rojano C. Teresa. *Ciencias III* 2008 México

ANEXO 2

EJERCICIOS DE APLICACIÓN

- Realiza la formulación química del:
 - Fe (2, 3)
 - Co (2, 3)
 - Au (1, 3)
 - Cl (1, 3, 5, 7)
- Nombrar
 - SO₂
 - P₂O₅
 - CO
- De las sustancias que intervienen en los ejemplos 1 y 2, ¿cuáles son reactivos y cuáles productos? Completa la tabla.

Reactivos	Productos

- Observa la siguiente tabla

IA	IIA			IIIA	IVA	VA	VIA	VIIA	VIIIA
Li ₂ O	BeO			B ₂ O ₃	CO ₂	N ₂ O ₅			
Na ₂ O	MgO			Al ₂ O ₃	SiO ₂	P ₂ O ₅	SO ₂	Cl ₂ O ₇	
K ₂ O	CaO			Ga ₂ O ₃	GeO ₂	As ₂ O ₅	SeO ₂	Br ₂ O ₃	
Rb ₂ O	SrO			In ₂ O ₃	SbO ₂	Sb ₂ O ₃	TeO ₂	I ₂ O ₅	
Cs ₂ O	BaO			Tl ₂ O ₃	PbO ₂	Bi ₂ O ₃			

- Comenta: ¿cuáles de los óxidos mostrados son metálicos y cuáles son óxidos no metálicos? Argumenta tu respuesta.
- Haz en tu cuaderno un resumen de los tipos de oxidación vistos hasta el momento, señalando sus semejanzas y diferencias.

5.

Ahora opino que...

Algunos científicos consideran que la producción actual de dióxido de carbono procedente de las combustiones es mayor que lo que la Naturaleza puede procesar por medio del ciclo del carbono. El incremento artificial del dióxido de carbono, al igual que el de otros gases, como el metano, retiene la radiación proveniente del suelo terrestre, que se calienta por exposición a la luz solar, lo que provoca un incremento en el efecto invernadero.



Las impurezas de azufre y nitrógeno en algunos combustibles forman óxidos al combinarse con el oxígeno.

Comenten:

1. ¿Qué sucedería si la concentración de los óxidos derivados de las combustiones se elevara excesivamente en la atmósfera?
 2. Propongan algunas acciones para evitar la emisión excesiva de óxidos a la atmósfera.
-

Fuente: Rojano C. Teresa. *Ciencias III* 2008 México

SESIÓN DE APRENDIZAJE N.º 4

I. **TÍTULO:** Los hidróxidos

II. **PROPÓSITO DE APRENDIZAJE**

COMPETENCIAS Y CAPACIDADES DEL ÁREA	DESEMPEÑOS DEL GRADO	EVIDENCIAS DEL APRENDIZAJE	INSTRUMENTO DE EVALUACION
Indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos. Capacidad: - Problematisa situaciones	Distingue las variables dependiente e independiente y las intervinientes en el proceso de indagación	Elaboran un resumen de métodos de separación de mezclas	Ficha de evaluación
COMPETENCIAS TRANSVERSALES/CAPACIDADES Y OTRAS COMPETENCIAS RELACIONADAS			
- Gestiona su aprendizaje de manera autónoma. Gestiona su aprendizaje de manera autónoma al darse cuenta de lo que debe aprender al distinguir o sencillo de lo complejo de una tarea, y por ende define metas personales, respaldándose en sus potencialidades.			
ENFOQUE TRANSVERSAL	VALORES	ACCIONES OBSERVABLES	
Búsqueda de la excelencia	Superación personal	Docentes y estudiantes utilizan sus cualidades y recursos al máximo posible para cumplir con éxito las metas que se proponen a nivel individual y grupal.	
Ambiental	Justicia y solidaridad	Docentes y estudiantes promueven la preservación de entornos saludables, a favor de la limpieza de los espacios educativos que comparten.	

III. **SECUENCIA DIDÁCTICA**

MOMENTO PEDAGÓGICO	ESTRATEGIAS/ACTIVIDADES	RECURSOS Y MATERIALES
INICIO (15 min)	<ul style="list-style-type: none"> - Saludo a los estudiantes y hago recordar los acuerdos de convivencia en el aula. - Luego solicito a los estudiantes que lean el anexo 1 y animarlos a describir la preparación de alimentos típicos de su región. - Invitarlos a dar sus respuestas mediante la lluvia de ideas. - Para generar el conflicto cognitivo, se realiza la siguiente pregunta: ¿Qué entiendes por la palabra hidróxido? - No descartar ninguna respuesta y procurar generar un conflicto entre los estudiantes al escuchar argumentos contradictorios. - Presento el título y el propósito de la sesión que consiste en distinguir las variables dependiente e independiente y las intervinientes en el proceso de indagación. 	<p>Pizarra</p> <p>Plumones</p> <p>Cuadernos</p>

<p>DESARROLLO (70 min)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Organizo equipos de trabajo procurando que estén conformados por estudiantes con diferentes ritmos de aprendizaje, de manera que se apoyen entre todos en la realización de la actividad propuesta. - Mencionar a los estudiantes que consideren lo siguiente. <ul style="list-style-type: none"> d. Anotar las observaciones durante el experimento e. Registrar datos confiables aparte de apuntes que permitirán el análisis de los datos. f. Elaborar un informe considerando el método de indagación utilizado en el desarrollo de la actividad. - Conseguir los siguientes materiales: óxido de magnesio, cal viva (CaO), agua, 2 vasos transparentes, 2 cucharas descartables, un trozo de aluminio pulido con lija en la zona metálica y dos goteros. - Realizar lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> a. Colocar en cada vaso una pequeña cantidad de óxido de magnesio y cal viva. b. Agregar cinco cucharaditas de agua en cada vaso y muevan el contenido. c. Utilizar algún indicador y colocarlo en contacto en cada solución. d. Anotar en su cuaderno las reacciones químicas que se produjeron e. Colocar el aluminio pulido y la chapa sobre la mesa de trabajo. Luego con la ayuda del gotero, agregar una gota de cada solución formada sobre la lámina de aluminio y la chapa, cuidando de que no se mezclen. f. Esperar hasta que las gotas se sequen por completo. g. Observar las zonas de aluminio y la chapa que no estuvieron en contacto con las gotas y las zonas que si lo estuvieron. h. Elaboren una explicación sobre la capacidad de las distintas bases respecto del ataque de ciertos metales. i. Formulo la siguiente pregunta ¿los hidróxidos dañan las tuberías? ¿por qué? - Identifiquen las variables dependientes, independientes e intervinientes presentes en el experimento. - Describan como se comportaron las variables. Luego, elaboren una conclusión basada en sus resultados. - Socialicen sus respuestas ante la clase. 	<p>Oxido de magnesio</p> <p>Agua vasos</p> <p>Oxido de calcio</p> <p>Cucharas descartables</p> <p>Trozo de aluminio</p> <p>Goteros</p>
<p>CIERRE (15 minutos)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Escribe la utilidad de cinco hidróxidos diferentes en la vida cotidiana. <p>Metacognición</p> <p>¿Cómo te sentiste durante la clase?</p> <p>¿Qué dificultades encontraste y como lo solucionaste?</p> <p>¿De qué manera participaste en clase?</p>	<p>Cuaderno de trabajo.</p>

Jamcate, 04 de noviembre del 2019



María Isabel Rojas Llanos
Docente del área

LOS HIDRÓXIDOS

- Conseguir los siguientes materiales: óxido de magnesio, cal viva (CaO), agua, 2 vasos transparentes, 2 cucharas descartables, un trozo de aluminio pulido con lija en la zona metálica y dos goteros.
- Realizar lo siguiente:

Colocar en cada vaso una pequeña cantidad de óxido de magnesio y cal viva.

Agregar cinco cucharaditas de agua en cada vaso y muevan el contenido.

Utilizar algún indicador y colocarlo en contacto en cada solución.

Anotar las reacciones químicas que se produjeron

Elementos que participan en la reacción	Resultado de la reacción

Colocar el aluminio pulido y la chapa sobre la mesa de trabajo. Luego con la ayuda del gotero, agregar una gota de cada solución formada sobre la lámina de aluminio y la chapa, cuidando de que no se mezclen.

Esperar hasta que las gotas se sequen por completo.

Observar las zonas de aluminio y la chapa que no estuvieron en contacto con las gotas y las zonas que si lo estuvieron.

Elaboren una explicación sobre la capacidad de las distintas bases respecto del ataque de ciertos metales.

¿Los hidróxidos dañan las tuberías? ¿por qué?

Identifiquen las variables dependientes, independientes presentes en el experimento.

SESIÓN DE APRENDIZAJE N.º 5

I. TÍTULO: Acidez estomacal

II. PROPÓSITO DE APRENDIZAJE

COMPETENCIAS Y CAPACIDADES DEL ÁREA	DESEMPEÑOS DEL GRADO	EVIDENCIAS DEL APRENDIZAJE	INSTRUMENTO DE EVALUACION
Indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos. Capacidad: - Problematiza situaciones - Analiza datos e información - Evalúa y comunica	Formula una hipótesis considerando la relación entre las variables independiente, dependiente e intervinientes, que responden al problema seleccionado por el estudiante. Contrasta y complementa los datos o información de su indagación con el uso de fuentes de información. Sustenta sus conclusiones usando convenciones científicas y matemáticas (notación científica, unidades de medida, etc.)	Registra sus evidencias en su cuaderno de experiencias	Ficha de observación
COMPETENCIAS TRANSVERSALES/CAPACIDADES Y OTRAS COMPETENCIAS RELACIONADAS			
- Gestiona su aprendizaje de manera autónoma. Gestiona su aprendizaje de manera autónoma al darse cuenta de lo que debe aprender al distinguir lo sencillo de lo complejo de una tarea, y por ende define metas personales, respaldándose en sus potencialidades.			
ENFOQUE TRANSVERSAL	VALORES	ACCIONES OBSERVABLES	
Búsqueda de la excelencia	Superación personal	Docentes y estudiantes utilizan sus cualidades y recursos al máximo posible para cumplir con éxito las metas que se proponen a nivel individual y grupal.	
Ambiental	Justicia y solidaridad	Docentes y estudiantes promueven la preservación de entornos saludables, a favor de la limpieza de los espacios educativos que comparten.	

III. SECUENCIA DIDÁCTICA

MOMENTO PEDAGÓGICO	ESTRATEGIAS/ACTIVIDADES	RECURSOS Y MATERIALES
INICIO (15 min)	- Saludo a los estudiantes y hago recordar los acuerdos de convivencia en el aula. - Indico que se ha presentado en el aula un problema que tendrán que resolver: algunos de tus compañeros sufren constantemente de ardor y dolor	Pizarra Plumones Cuadernos

	<p>en el estómago provocado por el exceso de acidez estomacal. Su tarea será responder:</p> <p>¿Qué hábitos podrán ayudar a reducir los problemas ocasionados por el exceso de acidez estomacal?</p> <p>¿Qué clase de alimentos recomendarías para disminuir o evitar en la dieta la incidencia de estos problemas?</p> <p>¿Cuáles son las características de las sustancias que ayudan a disminuir la acidez estomacal?</p> <ul style="list-style-type: none"> - Se manifiesta que el desempeño a trabajar está relacionado con la formulación de hipótesis, el diseño de estrategias y el análisis de la información, y que el tema lleva por título “Acidez estomacal”. 				
<p>DESARROLLO (70 min)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Los estudiantes utilizan su cuaderno de experiencias para realizar las anotaciones correspondientes, siempre tomando en cuenta el título, esquemas gráficos de las observaciones, planteamiento del problema, hipótesis. - Trabajan de manera cooperativa, escriben y responden en su cuaderno de experiencias las siguientes preguntas: <ul style="list-style-type: none"> - ¿Has tenido ardor o dolor en el estómago? ¿cómo se manifiesta? ¿Por qué crees que ocurre? ¿Cuáles son los factores que aumenta la acidez estomacal? ¿Qué alimentos favorecen el exceso de acidez estomacal? - Se socializan sus intervenciones. - Luego los estudiantes leen la lectura del anexo 1 y responden una pregunta por grupo. Reflexionan y relacionan sobre sus respuestas anteriores. Se espera motivarlos para que indaguen y puedan identificar experimentalmente las propiedades básicas y ácidas de los alimentos. Para ello deberán: <ol style="list-style-type: none"> a. Plantear el problema. b. Elaborar hipótesis y variables. c. Seleccionar los materiales a utilizar. Con esta finalidad, se les puede orientar dando la siguiente relación de materiales: colador, gotero, cuchara, jugo de piña, infusión de té, leche, clara de huevo, ají picante, refresco, indicador de base y de ácido (papel de tornasol, fenolftaleína o algún otro indicador elaborado de forma casera, según anexo de la clase anterior), vasos descartables etiquetados con los diferentes compuestos (aproximadamente 30 mL de cada uno). - Elabora una tabla para identificar los alimentos básicos y ácidos, de acuerdo con el indicador. Ejemplo: <table border="1" data-bbox="399 1812 1010 1871" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td style="width: 30%;">Alimento o bebida</td> <td style="width: 20%;">ácido</td> <td style="width: 20%;">básico</td> </tr> </table> 	Alimento o bebida	ácido	básico	<p>Jugo de piña</p> <p>Infusión de té</p> <p>Leche</p> <p>Clara de huevo</p> <p>Ají picante</p> <p>Refresco</p> <p>Vasos descartables</p>
Alimento o bebida	ácido	básico			

	<table border="1"> <tr> <td>Jugo de piña</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Infusión de té</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Leche</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Clara de huevo</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Refresco</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Ají picante</td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <ul style="list-style-type: none"> - De acuerdo con el cuadro, analizan y responden: - ¿Consumen regularmente algunos alimentos o bebidas que identificaron como ácidos? ¿Cuáles? - Además de estos alimentos o bebidas, ¿cuáles otros podrían mencionar con carácter ácido o básico? - Solicito la participación de los grupos al preguntar acerca de los posibles riesgos que implica el consumo frecuente de alimentos o bebidas ácidas. - Se les entrega una lectura (anexo 2). - En forma grupal, intercambian opiniones. Se les asigna una pregunta por grupo. - Luego, el docente formula las preguntas planteadas al inicio de la clase: ¿qué hábitos podrán ayudar a reducir los problemas para el exceso de acidez estomacal de su compañero? ¿Qué clase de alimentos recomendarías para disminuir o evitar en la dieta la incidencia de estos problemas? ¿Cuáles son las características de las sustancias que ayudan a disminuir la acidez estomacal? - Los grupos sustentan sus resultados y responden los comentarios y preguntas de sus compañeros. 	Jugo de piña			Infusión de té			Leche			Clara de huevo			Refresco			Ají picante			
Jugo de piña																				
Infusión de té																				
Leche																				
Clara de huevo																				
Refresco																				
Ají picante																				
<p style="text-align: center;">CIERRE (15 minutos)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - El docente indica a los estudiantes que, de manera individual, hagan una lista de alimentos que pueden consumir durante su permanencia en el colegio y otra lista de los alimentos que les pueden ocasionar acidez estomacal. Tomarán en cuenta los alimentos que se venden en el quiosco del colegio. <p>Metacognición ¿Cómo te sentiste durante la clase? ¿Qué dificultades encontraste y como lo solucionaste? ¿De qué manera participaste en clase?</p>	<p style="text-align: center;">Cuaderno de trabajo.</p>																		

Jamcate, 11 de noviembre del 2019



ANEXO 1

EL CARÁCTER ÁCIDO O BÁSICO

El carácter ácido o básico de las sustancias participa en muchos procesos metabólicos del organismo humano, como la digestión. Sin embargo, el exceso de acidez o basicidad puede generar problemas de salud.

Para procesar la comida, el estómago produce jugos gástricos que contienen algunas enzimas, ácido clorhídrico y agua. Si produce ácido en cantidades mayores a las normales se presentan síntomas como la sensación de dolor, ardor en el estómago o en la parte baja del esófago, cierta pérdida de apetito, náuseas y a veces vómitos. Al conjunto de estos síntomas se le conoce, coloquialmente, como acidez estomacal.

El aumento en la producción de los jugos intestinales ácidos, que irritan las paredes del estómago, se debe a diferentes factores; entre ellos se encuentran el estrés ocasionado por los problemas familiares o laborales y, principalmente, el tipo y los horarios de la alimentación. Cuando se consumen alimentos ácidos, como los refrescos o las frituras se genera un exceso de acidez que afecta al aparato digestivo. Lo mismo sucede cuando las personas no respetan sus horarios acostumbrados de comida, en cuyos casos el estómago secreta cierta cantidad de ácido clorhídrico, aun cuando no se haya consumido ningún alimento.



El exceso de ácido clorhídrico en el estómago produce lesiones graves.

Sabías que...

Existe una escala para medir indirectamente la concentración de iones H^+ y OH^- en una disolución, conocida como pH, que es la abreviación de potencial de hidrógeno. Por medio del pH se puede tener una idea de la fuerza de un ácido o una base.

El pH 7 corresponde a las disoluciones neutras y toma como referencia el agua. Mientras el valor se acerca al cero la disolución se hace más ácida, y cuando va de 7 a 14 cada vez es más básica.

Entre nuestros fluidos corporales hay tanto ácidos como bases. El pH normal de la sangre fluctúa entre 7.35 y 7.45, el de la saliva entre 6 y 6.8, el del estómago (al efectuarse la digestión) es de alrededor de 3.5 y el de la orina varía entre 4 y 7.5, con un valor promedio de 6.

Sustancias	PH
Ácido clorhídrico	0.0
Jugos gástricos	1.0
Jugo de limón	2.3
Vinagre	2.9
Vino	3.5
Jugo de tomate	4.1
Café	5.0
Lluvia ácida	5.6
Orina	6.0
Agua de lluvia	6.5
Leche	6.6
Agua destilada	7.0
Sangre	7.4
Levadura	8.4
Pasta de dientes	9.9
Leche de magnesio	10.5
Agua de cal	11.0
Amoniaco doméstico	11.9
Hidróxido de sodio (NaOH)	14.0

El pH es una escala utilizada para indicar las propiedades ácidas o básicas de una sustancia. Los valores en esta tabla son ejemplos de mediciones que pueden variar.

Fuente: Rojano C. Teresa. *Ciencias III* 2008 México.

1. Para procesar la comida, ¿qué compuestos químicos intervienen?
2. ¿Qué es la acidez estomacal?
3. ¿Por qué aumenta la acidez estomacal?
4. Del gráfico mostrado, indica el compuesto más ácido y el más básico. Explica.

ANEXO 2

¿QUÉ PASA SI CONSUMO ALIMENTOS ÁCIDOS EN EXCESO?

La **dieta diaria** de una persona es uno de los factores que más influyen en la conservación de su salud. Particularmente, una adecuada alimentación permite reducir los riesgos de sufrir malestares y enfermedades del aparato digestivo, uno de los cuales es el exceso de acidez estomacal o acidosis. Muchos alimentos irritan o lesionan el estómago y el esófago. Así, por ejemplo, el consumo excesivo de café o de bebidas carbonatadas, como los refrescos, puede generar un incremento en la acidez estomacal.

Hay alimentos, como los aceites y grasas saturadas, que retrasan el vaciado de los jugos gástricos del estómago. Cuando se ingiere un alto contenido de grasas, la digestión necesita una mayor cantidad de jugos gástricos, lo que propicia su producción. Esto aumenta el riesgo de malestar por exceso de acidez.

Retirar de la dieta o disminuir al máximo bebidas o alimentos que generen una gran acidez estomacal, moderar el consumo de otros que sean ligeramente ácidos y habituarse a mantener buenos hábitos alimenticios, son la mejor prevención contra las molestias de la excesiva acidez estomacal.



El jugo de limón es ácido.



Tabla 1. Acidez de algunos alimentos

Muy ácidos	Ácidos	Menos ácidos	Categoría de alimentos	Menos básicos	Básicos	Muy básicos
Sustituto de azúcar (aspartame)	Azúcar refinada	Miel procesada	Endulzantes	Miel cruda Azúcar sin procesar		
Ciruela pasa	Cerezas	Ciruela	Frutas	Naranjas Plátanos Aguacate	Higo Melón Manzana Pera	Mango Papaya Sandía
	Papa Alubias	Habas Espinacas cocidas	Verduras	Zanahoria Champiñón Calabaza Maíz fresco	Chicharos Apio Lechuga	Espárragos Ajo Perejil Brócoli Espinacas crudas
Cacahuates Nueces			Granos		Almendras	
		Aceite de maíz	Aceites			Aceite de oliva
Refrescos y bebidas gasificadas		Jugos de frutas procesados	Bebidas			Jugos de verduras

Sabías que...

Los refrescos y los jugos comerciales tienen propiedades ácidas, ya que su pH se encuentra entre 2.4 y 4.0, lo que puede causar desgaste en el esmalte que recubre los dientes. Aun así, se reporta un alto consumo de bebidas embotelladas. Por ejemplo, en la Ciudad de México ocho de cada diez personas toman refresco todos los días.

Fuente: Gerardo Maupomé-Carvantes et al. *Patrón de consumo de refrescos en una población mexicana*, México, Salud Pública, 1995, vol. 37 (4), pp. 323-328.



Los refrescos suelen ser bebidas muy ácidas que dañan los dientes.

Fuente: Rojano C. Teresa. Ciencias III 2008 México

1. ¿Qué sucede con la acidez en su estómago si un día no desayunan ni comen? Argumenten su respuesta.
2. ¿Qué podría suceder en su estómago si, antes de acostarse, comieran una gran hamburguesa de carne con mucha salsa picante, y tomaran refresco en abundancia? Argumenten su respuesta.
3. ¿Cuál es la utilidad de conocer el carácter ácido o básico de alimentos como los que se muestran en la tabla y sus repercusiones en la salud?
4. ¿Cuál es la necesidad de crear hábitos alimentarios que incluyan horarios fijos y una dieta equilibrada?

SESIÓN DE APRENDIZAJE N.º 6

I. TÍTULO: ¡Qué salados!

II. PROPÓSITO DE APRENDIZAJE

COMPETENCIAS Y CAPACIDADES DEL ÁREA	DESEMPEÑOS DEL GRADO	EVIDENCIAS DEL APRENDIZAJE	INSTRUMENTO DE EVALUACION
Indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos. Capacidad: - Problematiza situaciones - Analiza datos e información - Evalúa y comunica	Formula hipótesis considerando la relación entre variables independiente, dependientes e intervinientes, que responden al problema seleccionado por estudiante. Contrasta y complementa los datos o información de su indagación con el uso de fuentes de información. Emite conclusiones basadas en los resultados.	Registra sus evidencias en su cuaderno de experiencias	Ficha de observación
COMPETENCIAS TRANSVERSALES/CAPACIDADES Y OTRAS COMPETENCIAS RELACIONADAS			
- Gestiona su aprendizaje de manera autónoma. Gestiona su aprendizaje de manera autónoma al darse cuenta de lo que debe aprender al distinguir lo sencillo de lo complejo de una tarea, y por ende define metas personales, respaldándose en sus potencialidades.			
ENFOQUE TRANSVERSAL	VALORES	ACCIONES OBSERVABLES	
Búsqueda de la excelencia	Superación personal	Docentes y estudiantes utilizan sus cualidades y recursos al máximo posible para cumplir con éxito las metas que se proponen a nivel individual y grupal.	
Ambiental	Justicia y solidaridad	Docentes y estudiantes promueven la preservación de entornos saludables, a favor de la limpieza de los espacios educativos que comparten.	

III. SECUENCIA DIDÁCTICA

MOMENTO PEDAGÓGICO	ESTRATEGIAS/ACTIVIDADES	RECURSOS Y MATERIALES
INICIO (15 min)	Saludo a los estudiantes y hago recordar los acuerdos de convivencia en el aula y hago recordar a los estudiantes lo que se trabajó en la última clase: ¿qué alimentos nos provocaban acidez estomacal? ¿Qué alimentos debemos consumir para disminuir la acidez? ¿Qué color marcaba el indicador cuando el alimento era ácido? ¿Qué color cuando era básico? ¿Cómo se formaban los ácidos? ¿Cómo se forma una base o hidróxido? Se solicita la participación de los estudiantes, luego se les pregunta: ¿Qué sucederá si combinamos un ácido y una base? ¿Cómo se llamará el nuevo compuesto? Escribo en la pizarra que el desempeño a trabajar está relacionado con la formulación de hipótesis, el diseño de estrategias y el análisis de la información; y que el tema lleva por título “¡Qué salados!”.	Pizarra Plumones Cuadernos

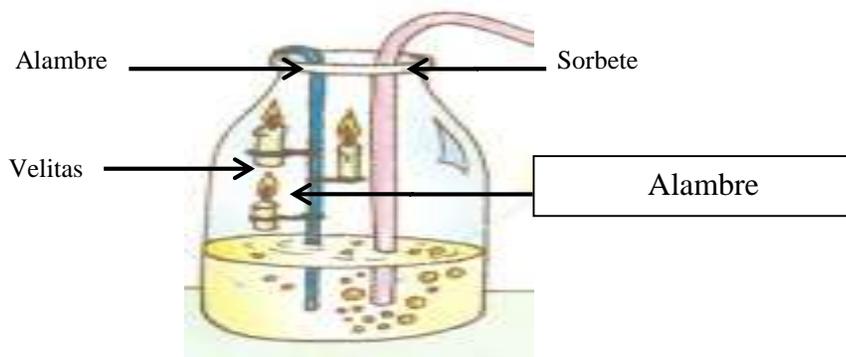
<p>DESARR OLLO (70 min)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Muestro dos frascos con sustancias aparentemente iguales (agua e hidróxido de calcio) y solicito la participación de un estudiante, a quien se le indica que aspire gran cantidad de aire y que luego, utilizando un sorbete, sople en cada frasco, haciendo burbujear el aire exhalado, pregunto: ¿qué ha sucedido? ¿A qué se debe la diferencia de color? ¿Por qué solo ocurre en un recipiente? ¿Las sustancias habrán sido iguales? ¿Qué elementos han participado en la reacción química? - Los estudiantes, organizados en grupos y utilizando su cuaderno de experiencias, grafican y anotan sus observaciones. - Indico a los estudiantes que las sustancias de los dos frascos presentan características comunes, pero son sustancias completamente diferentes, una es agua y la otra es hidróxido de calcio llamada agua de cal y a partir de ella se forman nuevas sustancias. - Se indica que los estudiantes lean la página 111 de su texto escolar, sobre sales oxisales, para que elaboren carteles sobre la formación de una sal oxisal y lo pegan en la pizarra. - Luego, junto con los estudiantes analizamos la formación del compuesto al realizar las preguntas: ¿Cómo se llama el gas exhalado en el líquido? - Si el gas exhalado es el CO₂ ¿Qué compuesto forma al mezclarse con agua?, solicitará que los estudiantes realicen la formación del compuesto y por grupos lo peguen en la pizarra. El nuevo compuesto formado al mezclarse con el hidróxido de calcio ¿Qué sustancia ha formado? - Se propone el planteamiento del problema, por ejemplo: - ¿De qué manera influye el gas exhalado en el líquido para la formación del nuevo compuesto? - Los estudiantes proponen y plantean sus hipótesis, tomando en cuenta la identificación de sus variables. - Elaboran una secuencia experimental utilizando los materiales proporcionados y algunos otros que el grupo requiera. - Realizan la experiencia de acuerdo con la propuesta grupal y escriben la ecuación química. <p>Para evidenciar la presencia del CO₂ se añade un sistema de velitas según se muestra en el gráfico.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Toman en cuenta ¿A qué se debe el orden de apagado de las velitas? - Interpretan y elaboran sus conclusiones y un integrante por grupo sustenta sus hallazgos. - Luego cada grupo elabora un cuadro comparativo de las dos experiencias realizadas y sustentan sus hallazgos, explicando la formación de sales oxisales y sales haloideas. - Clarifico y desarrollo con los estudiantes ejemplos de sales. Trabajan las actividades del anexo 2 y se monitorea el trabajo grupal. - El docente pregunta: ¿qué sucede cuando combinamos un ácido y una base? ¿Cómo se llamará el nuevo compuesto? - Los estudiantes participan en la consolidación del tema. 	<p>Fracos descartables</p> <p>Agua</p> <p>Hidróxido de calcio</p> <p>Velas</p>
<p>CIERRE (15min)</p>	<p>El docente menciona que el carbonato cálcico se usa en la fabricación de pasta dental. ¿Cuál es la importancia del cloruro de sodio? ¿Qué clase de sales utilizas en la vida diaria?</p> <p>Metacognición</p> <p>¿Cómo te sentiste durante la clase? ¿Qué dificultades encontraste y como lo solucionaste? ¿De qué manera participaste en clase?</p>	<p>Cuaderno de trabajo.</p>



Jamcate, 18 de noviembre de 2019

ANEXO 1:

Título de la experiencia: ¡Qué salados!



Planteamiento del problema: ¿De qué manera influye el gas exhalado en el líquido para la formación del nuevo compuesto?

Hipótesis:

Variable independiente:

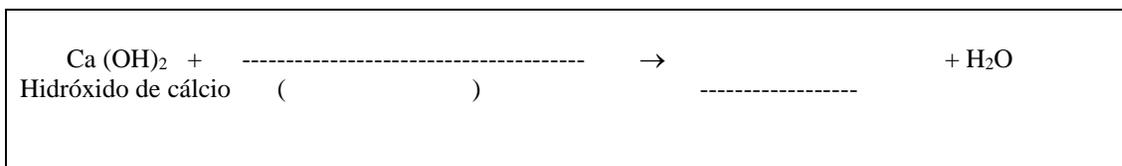
Variable dependiente:

Procedimiento:

1.....

2.....

1. La ecuación química del experimento realizado será:



2. Ahora coloca dentro de la botella, el sistema de velitas como muestra la figura y vuelve a soplar.
3. ¿A qué se debe el orden de apagado en las velas?.....
4. ¿Con qué otra sustancia que está a tu alcance combinarías el hidróxido de calcio?



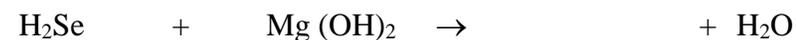
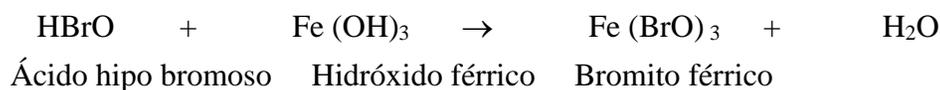
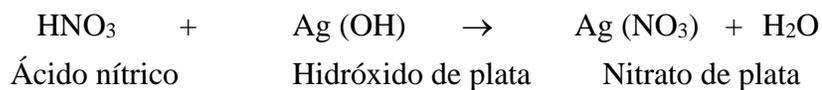
Conclusión:

- a) Las sales oxisales se obtienen por combinación de los -----con el -----
- b) En la hipótesis propuesta la variable independiente es..... y en la experimentación obtuve que.....
Luego la variable dependiente indicaba..... y en la experimentación se demostró.....

Anexo 2

ACTIVIDADES DE APLICACIÓN

1. Realiza las siguientes combinaciones:



2. Escribir y nombrar las fórmulas de las siguientes sales:

a) Ácido sulfúrico e hidróxido de calcio.

b) Acido carbónico e hidróxido de bario.

3. Nombrar las siguientes sales:

a) $\text{Cu(SO}_4\text{)}$

b) $\text{Fe(NO}_3\text{)}_2$

SESIÓN DE APRENDIZAJE N.º 7

I. TÍTULO: Lluvia peligrosa

II. PROPÓSITO DE APRENDIZAJE

COMPETENCIAS Y CAPACIDADES DEL ÁREA	DESEMPEÑOS DEL GRADO	EVIDENCIAS DEL APRENDIZAJE	INSTRUMENTO DE EVALUACION
Indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos. Capacidad: - Problematiza situaciones	Formula hipótesis considerando la relación entre variables independiente, dependiente e intervinientes que responden al problema seleccionado.	Registran sus observaciones en su cuaderno de experiencias.	Ficha de observación.
COMPETENCIAS TRANSVERSALES/CAPACIDADES Y OTRAS COMPETENCIAS RELACIONADAS			
- Gestiona su aprendizaje de manera autónoma. Gestiona su aprendizaje de manera autónoma al darse cuenta de lo que debe aprender al distinguir lo sencillo de lo complejo de una tarea, y por ende define metas personales, respaldándose en sus potencialidades.			
ENFOQUE TRANSVERSAL	VALORES	ACCIONES OBSERVABLES	
Búsqueda de la excelencia	Superación personal	Docentes y estudiantes utilizan sus cualidades y recursos al máximo posible para cumplir con éxito las metas que se proponen a nivel individual y grupal.	
Ambiental	Justicia y solidaridad	Docentes y estudiantes promueven la preservación de entornos saludables, a favor de la limpieza de los espacios educativos que comparten.	

IV. SECUENCIA DIDÁCTICA

MOMENTO PEDAGÓGICO	ESTRATEGIAS/ACTIVIDADES	RECURSOS Y MATERIALES
INICIO (15 min)	<ul style="list-style-type: none"> - Saludo a los estudiantes y hago recordar los acuerdos de convivencia en el aula. - Luego solicito a los estudiantes que lean el anexo 1 e incentivarlos a investigar sobre cómo identificar los daños de la lluvia acida. - Para generar el conflicto cognitivo, se realiza la siguiente pregunta: ¿Cuáles son las reacciones químicas que pueden producir los ácidos? - No descartar ninguna respuesta y procurar generar un conflicto entre los estudiantes al escuchar argumentos contradictorios. 	Pizarra Plumones Cuadernos

	- Presento el título y el propósito de la sesión que consiste en formular hipótesis considerando las variables dependiente e independiente y las intervinientes en el proceso de indagación.	
DESARROLLO (70 min)	<ul style="list-style-type: none"> - Organizo equipos de trabajo procurando que estén conformados por estudiantes con diferentes ritmos de aprendizaje, de manera que se apoyen entre todos en la realización de la actividad propuesta. - Mencionar a los estudiantes que consigan lo siguiente: tizas blancas, vinagre blanco, jugo de limón, agua, una cucharita y tres vasos descartables de 100 ml. - Preparan las siguientes muestras en los vasos secos y rotúlenlos como se menciona a continuación. <ul style="list-style-type: none"> a. Muestra A: agrega 6 cucharaditas de jugo de limón b. Muestra B: agrega 6 cucharaditas de vinagre (ácido acético) c. Muestra C: agrega 6 cucharaditas de jugo de agua d. Coloquen un trozo de tiza blanca en cada una de las muestras. - Observen, comparen y describan lo que ocurre en las muestras con ayuda de un dibujo en su cuaderno. - Elaborar una tabla de doble entrada para organizar las observaciones y resultados. - Responde en tu cuaderno las siguientes preguntas y comparen sus resultados con sus compañeros y compañeras. <ul style="list-style-type: none"> a. ¿Qué sucede con las tizas en cada una de las muestras? b. ¿Por qué se corroe la tiza? c. ¿Cuál de todas las sustancias líquidas empleadas es la más ácida? ¿Por qué? d. ¿Qué pueden concluir del experimento realizado? - Los grupos sustentan sus resultados y responden los comentarios y preguntas de sus compañeros. 	<p>Tizas blancas</p> <p>Vinagre</p> <p>Jugo de limón</p> <p>Agua</p> <p>Cucharas y vasos descartables</p>
CIERRE (15 minutos)	<ul style="list-style-type: none"> - ¿Cuál es la importancia de conocer la reacción química de la lluvia ácida? - ¿Qué consecuencias tiene la lluvia ácida? <p>Metacognición</p> <ul style="list-style-type: none"> ¿Cómo te sentiste durante la clase? ¿Qué dificultades encontraste y como lo solucionaste? ¿De qué manera participaste en clase? 	Cuaderno de trabajo.

Jamcate, 25 de noviembre del 2019



.....
María Isabel Rojas Llanos
Docente del área

Apéndice 9
Matriz de consistencia

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTOS	METODOLOGÍA
<p>PRINCIPAL ¿Cuál es la influencia de la metodología de indagación en el desarrollo de habilidades científicas del área de Ciencia y Tecnología en los estudiantes de tercer grado de la I.E. “Atahualpa” Chetilla-Cajamarca, año 2019?</p>	<p>GENERAL Determinar la influencia de la metodología de indagación, en el desarrollo de habilidades científicas en el área de Ciencia y Tecnología en los estudiantes de tercer grado de la I.E. “Atahualpa” Chetilla-Cajamarca, año 2019</p>	<p>GENERAL La metodología de indagación influye significativamente en el desarrollo de habilidades científicas en el área de Ciencia y Tecnología en los estudiantes de tercer grado de la I.E. Atahualpa” Chetilla-Cajamarca, año 2019</p>	<p>Variable Independiente (X): metodología de indagación</p>	<p>Focalización</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Presta atención ➤ Responde preguntas ➤ Hace preguntas ➤ Plantea hipótesis ➤ Realiza predicciones 	Ficha de observación	<p>Métodos: General Hipotético-deductivo Deductivo-inductivo Estadístico</p> <p>Técnicas: Observación Pre y Postest (prueba)</p> <p>Unidad de análisis: Estudiantes de tercer grado de secundaria.</p> <p>Población y muestra: 17 estudiantes</p> <p>Diseño de investigación: Pre - experimental “pretest y postest” GE: Y1.... X.....Y2 Donde: GE: Grupo Experimental Y1: Pretest X: Metodología de Indagación (variable independiente) Y2: Postest</p> <p>Tipo de investigación:</p>
				Exploración	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Diseña experimentos ➤ Manipula materiales ➤ Realiza observaciones ➤ Comprueba sus hipótesis ➤ Socializa en grupo 		
				Reflexión	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Compara sus hipótesis ➤ Registran datos ➤ Realizan gráficos ➤ Analizan datos ➤ Emiten conclusiones 		
				Aplicación	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Elabora una síntesis de lo aprendido ➤ Comparte lo aprendido ➤ Aplican sus aprendizajes a situaciones similares ➤ Identifica nuevos problemas ➤ Realiza actividades de extensión 		
<p>PROBLEMAS ESPECÍFICOS ¿Cuál es la influencia de la metodología de indagación en el desarrollo de la habilidad científica de plantear preguntas en</p>	<p>OBJETIVOS ESPECÍFICOS Determinar la influencia de la metodología de indagación en el desarrollo de la habilidad científica de</p>	<p>HIPÓTESIS DERIVADAS La metodología de indagación influye significativamente en el desarrollo de la habilidad científica de plantear preguntas</p>	<p>Variable Dependiente</p>	Plantear preguntas	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Distingue las variables dependientes e independiente en el proceso de indagación. 		

<p>el área de Ciencia y Tecnología en los estudiantes de tercer grado de la I.E. “Atahualpa” Chetilla-Cajamarca, año 2019?</p>	<p>plantear preguntas en el área de Ciencia y Tecnología en los estudiantes de tercer grado de la I.E. “Atahualpa” Chetilla-Cajamarca, año 2019</p>	<p>en el área de Ciencia y Tecnología en los estudiantes de tercer grado de la I.E. “Atahualpa” Chetilla-Cajamarca, año 2019.</p>	<p>(Y): desarrollo de habilidades científicas</p>		<p>➤ Plantea preguntas referidas a un problema, utilizando conocimientos científicos.</p>	<p>Pre y postest (prueba)</p>	<p>Explicativa</p>
<p>¿Cuál es la influencia de la metodología de indagación en el desarrollo de la habilidad científica de formular hipótesis y predicciones en el área de Ciencia y Tecnología en los estudiantes de tercer grado de la I.E. “Atahualpa” Chetilla-Cajamarca, año 2019?</p>	<p>Determinar la influencia de la metodología de indagación en el desarrollo de la habilidad científica de formular hipótesis y predicciones en el área de Ciencia y Tecnología en los estudiantes de tercer grado de la I.E. Atahualpa - Chetilla, año 2019.</p>	<p>La metodología de indagación influye significativamente en el desarrollo de la habilidad científica de formular hipótesis y predicciones en el área de Ciencia y Tecnología en los estudiantes de tercer grado de la I.E. “Atahualpa” Chetilla-Cajamarca, año 2019</p>		<p>Formular hipótesis y predicciones</p>	<p>➤ Formula una hipótesis considerando la relación entre las variables independiente, dependiente que respondan al problema</p> <p>➤ Promueve una predicción a partir de la hipótesis</p>		