

Universidad Femenina del Sagrado Corazón

Escuela de Posgrado

Programa Académico de Doctorado en educación

PROPUESTA PARA EL DESARROLLO
DE LA COMPETENCIA INDAGATORIA
EN ESTUDIANTES DE 4TO. AÑO DE SECUNDARIA

Tesis presentada por:

LUZ SILVIA ROMAN CUETO

Cód. ORCID: 0000-0002-6375-4972

Para obtener el Grado Académico de
DOCTORA EN EDUCACIÓN

Línea de investigación: Enseñanza – aprendizaje

Asesora

Lucrecia Elizabeth Chumpitaz Campos

Cód. Orcid: 0000-0003-2454-8495

Lima – Perú

2024

Los miembros del jurado han aprobado el estilo y el contenido de la tesis sustentada por:

LUZ SILVIA ROMAN CUETO

Lucrecia Elizabeth Chumpitaz Campos

Asesor: Nombre(s) y Apellidos

Rosario Guadalupe Alarcón Alarcón

Presidente de Jurado: Nombre(s) y Apellidos

Alejandrina Gonzales Ochoa

Miembro de Jurado 1: Nombre(s) y Apellidos

María Jacqueline Solano Salinas

Miembro de Jurado 2: Nombre(s) y Apellidos

Dra. Rosario Guadalupe Alarcón Alarcón
Directora de la Escuela de Posgrado

Declaratoria de Originalidad del Asesor

Escuela de Posgrado:	Escuela de Posgrado		
Programa Académico:	Doctorado en Educación		
Dependencia al que pertenece el docente asesor:	Departamento de Educación		
Docente asesor que verifica la originalidad:	Lucrecia Elizabeth Chumpitaz Campos		
ORCID:	0000-0003-2454-8495		
Título del documento:	Propuesta para el desarrollo de la competencia indagatoria en estudiantes de 4to. año de secundaria.		
Autora(s) del documento:	Luz Silvia Roman Cueto		
Mecanismo utilizado para detección de originalidad:	Software Turnitin		
Nº de trabajo en Turnitin: (10 dígitos)	2405125838		
Porcentaje de similitud detectado:	10%		
Fuentes originales de las similitudes detectadas:	Fuentes de internet =	9	%
	Publicaciones =	3	%
	Trabajos del estudiante =	3	%
<p>Informe Final</p> <hr/> <p style="color: red; font-weight: bold;">INFORME DE ORIGINALIDAD</p> <hr/> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <p style="font-size: 2em; color: red; font-weight: bold;">10</p> <p>%</p> <p style="font-size: 0.8em;">INDICE DE SIMILITUD</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p style="font-size: 2em; color: red; font-weight: bold;">9</p> <p>%</p> <p style="font-size: 0.8em;">FUENTES DE INTERNET</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p style="font-size: 2em; color: red; font-weight: bold;">3</p> <p>%</p> <p style="font-size: 0.8em;">PUBLICACIONES</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p style="font-size: 2em; color: red; font-weight: bold;">3</p> <p>%</p> <p style="font-size: 0.8em;">TRABAJOS DEL ESTUDIANTE</p> </div> </div>			
<p>El docente asesor declara ha revisado el informe de similitud y expresa que el porcentaje señalado cumple con las "Normas Internas de Investigación e Innovación" establecidas por la Universidad Femenina del Sagrado Corazón.</p>			
Fecha de aplicación en Turnitin: (dd-mm-aaaa)	18 - 06 - 2024		

RESUMEN

El propósito de la investigación fue precisar el impacto del método indagatorio en el desarrollo de la competencia científica mediante el uso del laboratorio en el curso de química en estudiantes de cuarto año de educación secundaria. La metodología desarrollada tuvo un enfoque cuantitativo de tipo aplicada y con diseño cuasi experimental. La muestra fue de 107 estudiantes: 54 varones y 53 mujeres. El instrumento utilizado fue la prueba de competencia científica de indagación como pre y post test y el programa Formando energía para la vida. Los resultados del post test determinaron que los estudiantes del grupo experimental lograron diferencias estadísticamente significativas ($Z = -2.381$; p valor $0.017 < 0.05$ en la prueba estadística de Wilcoxon). Los datos confirman el objetivo general en el sentido que la aplicación de la metodología indagatoria causa efectos significativos en el desarrollo de la competencia científica indagatoria, permitiendo el desarrollo de habilidades investigativas básicas. También, el grupo control obtuvo diferencias estadísticamente significativas ($Z = -5.383$; p valor $0.000 < 0.001$). En relación con las dimensiones de la competencia científica indagatoria, evalúa y comunica, los resultados determinaron diferencias estadísticamente significativas antes y después de la aplicación del programa tanto en el grupo control ($Z = -2.324$; p valor $0.020 < 0.05$) como en el grupo experimental ($Z = -2.678$; p valor $0.007 < 0.01$), en este último grupo se reporta puntuaciones más altas en el posttest. En las otras dimensiones no se reportaron diferencias significativas.

Palabras claves: Indagación científica, competencia científica, metodología indagatoria y programa educativo.

ABSTRACT

The purpose of the research was to specify the impact of the inquiry method on the development of scientific competence through the use of the laboratory in the chemistry course in fourth-year secondary education students. The developed methodology had an applied quantitative approach with a quasi-experimental design. The sample was 107 students: 54 men and 53 women. The instrument used was the scientific inquiry competence test as a pre- and post-test and the program Forming energy for life. The results of the post test determined that the students in the experimental group achieved statistically significant differences ($Z = -2.381$; p value $0.017 < 0.05$ in the Wilcoxon statistical test). The data confirm the general objective in the sense that the application of the investigative methodology causes significant effects in the development of basic investigative skills. Furthermore, the control group achieved statistically significant differences ($Z = -5.383$; p value $0.000 < 0.001$). In relation to the dimensions of scientific inquiry, evaluation and communication, the results determined statistically significant differences before and after the application of the program in both the control group ($Z = -2.324$; p value $0.020 < 0.05$) and in the experimental group ($Z = -2.678$; p value $0.007 < 0.01$), in this last group higher scores are reported in the post-test. In the other dimensions, no significant differences were reported.

Keywords: Scientific inquiry, scientific competence, investigative methodology and educational program.

RECONOCIMIENTO / DEDICATORIA

A Dios, por las bendiciones de cada día, la serenidad que me conforta en cada desempeño con vocación de servicio.

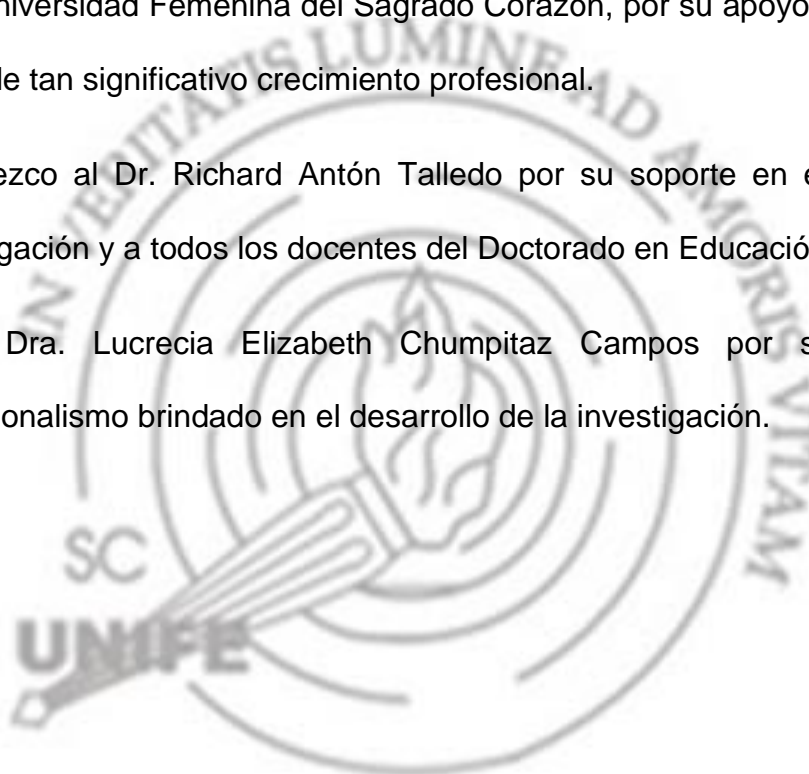
A mi madre, hermana y hermanos, por estar presente y apoyarme en cada éxito profesional.

A los estudiantes, por su empeño y por ser el impulso de motivación para mi constante esfuerzo profesional.

A la Universidad Femenina del Sagrado Corazón, por su apoyo constante en el logro de tan significativo crecimiento profesional.

Agradezco al Dr. Richard Antón Talledo por su soporte en el éxito de esta investigación y a todos los docentes del Doctorado en Educación de la UNIFE.

A la Dra. Lucrecia Elizabeth Chumpitaz Campos por su paciencia y profesionalismo brindado en el desarrollo de la investigación.



ÍNDICE

	Página
CARÁTULA.....	
Página de firmas.....	2
Declaratoria de Originalidad del Asesor.....	3
RESUMEN / ABSTRACT.....	4
PALABRAS CLAVE / KEYWORDS.....	4
RECONOCIMIENTO / DEDICATORIA.....	5
ÍNDICE.....	6
LISTA DE TABLAS.....	11
LISTA DE FIGURAS.....	17
INTRODUCCIÓN.....	18
CAPÍTULO I: EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	21
1.1 Planteamiento del problema.....	21
1.2 Justificación de la investigación.....	29
1.3 Delimitación y limitación de la investigación.....	32
1.3.1 Delimitación de la investigación.....	32
1.3.2 Limitaciones de la investigación.....	34
1.4 Objetivos de la investigación.....	35
1.4.1 Objetivo general.....	35
1.4.2 Objetivos específicos.....	36

	Página
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.....	37
2.1 Antecedentes de la investigación.....	37
2.1.1 Antecedentes nacionales.....	37
2.1.2 Antecedentes internacionales.....	40
2.2 Bases teóricas.....	44
2.2.1 Indagación científica en la educación secundaria.....	44
2.2.2 Indagación científica en el aula o laboratorio.....	48
2.2.3 Indagación científica y habilidades investigativas.....	50
2.2.4 Importancia de la aplicación de la indagación científica.....	55
2.2.5 Enseñanza de la indagación científica en educación secundaria.....	57
2.2.6 Rol del estudiante y docente durante la indagación científica.....	62
2.2.7 Método indagatorio.....	64
2.2.7.1 Etapas de la aplicación de la metodología indagatoria.....	66
2.2.7.2 Niveles de indagación.....	69
2.2.8 Competencias científicas y competencia indagatoria.....	83
2.2.8.1 Caracterización de la competencia indagatoria.....	85
2.2.8.2 Evaluación de la competencia indagatoria.....	88
2.2.8.3 Competencias que caracterizan el campo de Ciencia y Tecnología del MINEDU.....	92
2.2.9 Programa educativo para el desarrollo de la competencia de indagación en estudiantes de educación secundaria.....	98
2.2.9.1 Programa.....	98
2.2.9.2 Programa educativo.....	99

2.2.9.3 Programa educativo para desarrollar la competencia de indagación de educación secundaria.....	100
2.3 Definición de términos.....	102
2.4 Hipótesis.....	103
2.4.1 Hipótesis general.....	103
2.4.2 Hipótesis específicas.....	103
CAPÍTULO III: MÉTODO.....	105
3.1 Nivel, tipo y diseño de la investigación.....	105
3.2 Participantes.....	106
3.2.1 Población.....	107
3.2.2 Muestra.....	107
3.2.2.1 Criterios de inclusión.....	109
3.2.2.2 Criterios de exclusión.....	109
3.3 Variables de investigación.....	110
3.3.1 Variable dependiente.....	110
3.3.1.1 Definición conceptual.....	110
3.3.1.2 Definición operacional.....	110
3.3.2 Variable independiente.....	110
3.3.2.1 Definición conceptual.....	110
3.3.2.2 Definición operacional.....	111
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	111
3.4.1 Ficha técnica del instrumento.....	114

3.4.1.1 Descripción de la prueba de competencia científica de indagación.....	114
3.4.1.2 Resultados psicométricos de la prueba de competencia científica de indagación.....	115
3.5 Técnicas de procesamiento y análisis de datos.....	122
CAPÍTULO IV: RESULTADOS.....	123
4.1 Resultados descriptivos de la investigación.....	123
4.2 Resultados inferenciales.....	129
4.2.1 Resultados de objetivo general.....	130
4.2.2 Resultado del primer objetivo específico.....	132
4.2.3 Resultado del segundo objetivo específico.....	134
4.2.4 Resultado del tercer objetivo específico.....	135
4.2.5 Resultado del cuarto objetivo específico.....	137
4.2.6 Resultado del quinto objetivo específico.....	139
4.3 Resultados complementarios.....	144
CAPÍTULO V: DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	147
CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	169
6.1 Conclusiones.....	169
6.2 Recomendaciones.....	170

	Página
REFERENCIAS.....	172
APÉNDICES.....	183
Apéndice A. Declaración jurada de documentos de tesis.....	184
Apéndice B. Formato de carta solicitando juicio de expertos.....	186
Apéndice C. Formato de carta de consentimiento informado.....	187
Apéndice D. Formatos de programa educativo formando energía para la vida aplicados a la muestra.....	188
Apéndice E. Matriz de consistencia.....	190



LISTA DE TABLAS

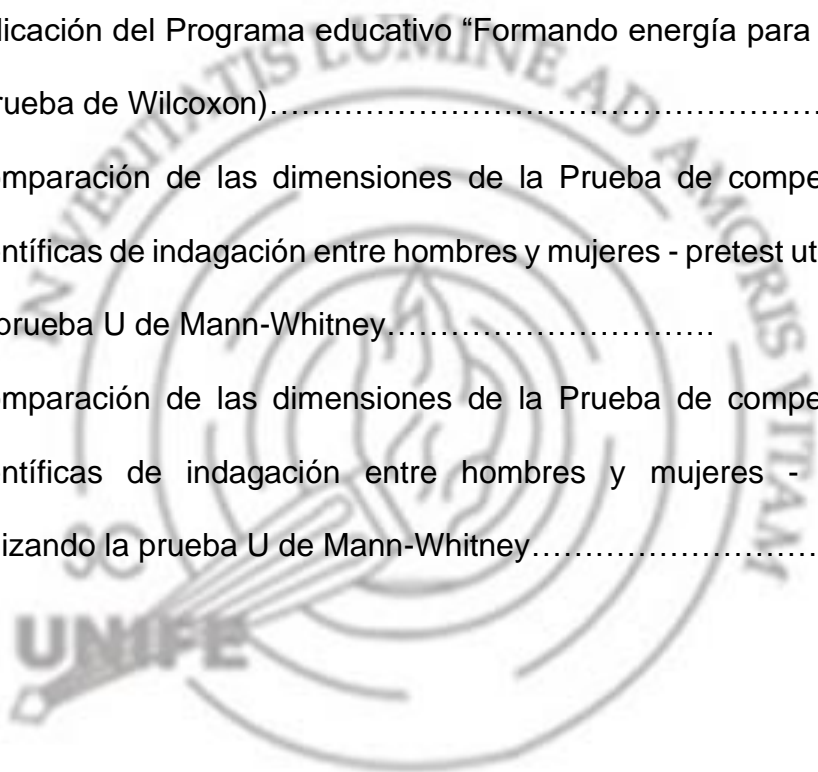
Tabla	Página
1. Rol del docente durante la actividad indagatoria.....	63
2. Modelos de indagación y habilidades practicadas por los estudiantes.....	71
3. Ejemplo de indagación constatada.....	75
4. Longitud de las semillas de frijol remojadas.....	76
5. Ejemplo de indagación estructurada.....	77
6. Longitud de las semillas de frijol remojadas.....	78
7. Ejemplo de indagación guiada.....	80
8. Longitud de las semillas de frijol remojadas.....	81
9. Ejemplo de indagación abierta.....	82
10. Caracterización de la competencia indagatoria, primera parte.....	86
11. Caracterización de la competencia indagatoria, segunda parte.....	87
12. El nuevo inventario de evaluación de pruebas prácticas (NPTAI), primera parte.....	88
13. El nuevo inventario de evaluación de pruebas prácticas (NPTAI), segunda parte.....	89
14. Instrumento NCI y caracterización de los cinco niveles de la competencia indagatoria.....	91
15. Competencias, capacidades e indicadores de la competencia indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos.....	97
16. Estructura del programa educativo Formando energía para la vida....	101

Tabla	Página
17. Distribución de frecuencias y porcentajes de la muestra según sexo.....	107
18. Distribución de frecuencias y porcentajes de la muestra según grupo.....	108
19. Ficha técnica de la prueba de competencia científica de indagación...	114
20. Valores V de Aiken de los ítems del cuestionario conociendo las buenas gestiones directivas en la dimensión procesos léxico ortográfico (escritura de pseudopalabras, 12).....	116
21. Análisis de correlación entre las dimensiones de la Prueba de competencia científica de indagación y el puntaje total del test.....	117
22. Análisis de los ítems de la dimensión Problematiza situaciones de la Prueba de competencia científica de indagación.....	118
23. Análisis de los ítems de la dimensión Diseña estrategias de la Prueba de competencia científica de indagación.....	119
24. Análisis de los ítems de la dimensión Genera y registra datos de la Prueba de competencia científica de indagación.....	119
25. Análisis de los ítems de la dimensión Analiza datos de la Prueba de competencia científica de indagación.....	120
26. Análisis de los ítems de la dimensión Evalúa y comunica de la Prueba de competencia científica de indagación.....	120
27. Confiabilidad total del pretest la prueba de competencia científica de indagación.....	121

Tabla	Página
28. Distribución de ítems finales de la Prueba de competencia científica de indagación.....	121
29. Valores de tendencia central y dispersión de la Prueba de competencia científica de indagación en el grupo control – pretest.....	124
30. Valores de tendencia central y dispersión de la Prueba de competencia científica de indagación en el grupo control – postest.....	125
31. Valores de tendencia central y dispersión de la Prueba de competencia científica de indagación en el grupo experimental – pretest.....	127
32. Valores de tendencia central y dispersión de la Prueba de competencia científica de indagación en el grupo experimental – postest.....	128
33. Prueba de Levene en las dimensiones de la Prueba de competencia científica de indagación – pretest.....	129
34. Análisis de normalidad con el coeficiente Kolmogorov-Smirnov en las variables a contrastar.....	130
35. Diferencia en el puntaje total de la Prueba de competencia científica de indagación en el grupo control y experimental antes y después de la aplicación del Programa educativo “Formando energía para la vida” (Prueba de Wilcoxon).....	131

Tabla	Página
36. Diferencias en el puntaje de la dimensión Problematiza situaciones en el grupo control y experimental, antes y después de la aplicación del Programa educativo “Formando energía para la vida” (Prueba de Wilcoxon).....	133
37. Diferencias en el puntaje de la dimensión Diseña estrategias en el grupo control y experimental, antes y después de la aplicación del Programa educativo “Formando energía para la vida” (Prueba de Wilcoxon).....	134
38. Diferencias en el puntaje de la dimensión Genera y registra datos en el grupo control y experimental, antes y después de la aplicación del Programa educativo “Formando energía para la vida” (Prueba de Wilcoxon).....	136
39. Diferencias en el puntaje de la dimensión Analiza datos en el grupo control y experimental, antes y después de la aplicación del Programa educativo “Formando energía para la vida” (Prueba de Wilcoxon).....	138
40. Diferencias en el puntaje de la dimensión Evalúa y comunica en el grupo control y experimental, antes y después de la aplicación del Programa educativo “Formando energía para la vida” (Prueba de Wilcoxon).....	139
41. Comparación de las dimensiones de la Prueba de competencias científicas de indagación entre el grupo control y experimental - pretest utilizando la prueba U de Mann-Whitney.....	141

Tabla	Página
42. Comparación de las dimensiones de la Prueba de competencias científicas de indagación entre el grupo control y experimental – posttest utilizando la prueba U de Mann-Whitney.....	142
43. Diferencia en las dimensiones de la Prueba de competencia científica de indagación en el grupo control antes y después de la aplicación del Programa educativo “Formando energía para la vida” (Prueba de Wilcoxon).....	143
44. Diferencia en las dimensiones de la Prueba de competencia científica de indagación en el grupo control antes y después de la aplicación del Programa educativo “Formando energía para la vida” (Prueba de Wilcoxon).....	144
45. Comparación de las dimensiones de la Prueba de competencias científicas de indagación entre hombres y mujeres - pretest utilizando la prueba U de Mann-Whitney.....	145
46. Comparación de las dimensiones de la Prueba de competencias científicas de indagación entre hombres y mujeres - posttest utilizando la prueba U de Mann-Whitney.....	146



LISTA DE FIGURAS

Figura	Página
1. Ciclo de indagación.....	72
2. Porcentaje de grupo.....	108
3. Análisis de comparación de la variable de estudio en el grupo control y experimental antes y después de la aplicación del programa.....	132
4. Análisis de comparación de la dimensión problematiza situaciones en el grupo control y experimental antes y después de la aplicación del programa.....	133
5. Análisis de comparación de la dimensión diseña estrategias en el grupo control y experimental antes y después de la aplicación del programa.....	135
6. Análisis de comparación de la dimensión genera y registra datos en el grupo control y experimental antes y después de la aplicación del programa.....	137
7. Análisis de comparación de la dimensión análisis de datos en el grupo control y experimental antes y después de la aplicación del programa.....	138
8. Análisis de comparación de la dimensión evalúa y comunica en el grupo control y experimental antes y después de la aplicación del programa.....	140

INTRODUCCIÓN

Las demandas actuales tanto en el campo educativo y laboral, requieren de personas capaces de responder efectivamente ante situaciones complejas, propias de nuestra realidad y contexto. Las exigencias actuales de aprendizaje requieren la aplicación de distintos saberes que son resultado de la interrelación de las diferentes competencias que los educandos de formación básica deben de haber alcanzado y desarrollado al término de su formación. Asimismo, dichos aprendizajes no solo recaen en la escuela, sino también en todos los representantes de la colectividad educativa, como la familia y la sociedad. En ese sentido, la escuela contempla una serie de lineamientos para el logro del perfil del educando en los distintos niveles de la educación básica, como el crecimiento de la competencia científica en el campo de ciencia y tecnología en educación secundaria. Al respecto, el Ministerio de Educación (MINEDU, 2016) en el campo de ciencia y tecnología enfatiza una serie de competencias de las cuales se precisa la competencia indaga por medio métodos científicos para construir su propio conocimiento.

La competencia científica de indagación en mención hace referencia a un conjunto de habilidades que se espera que el educando logre desarrollar de forma significativa, como el de formular preguntas investigables, planificar y llevar a cabo estrategias de trabajo investigativo, generar y estructurar datos e información, analizar y realizar deducciones a partir de sus evidencias y evaluar y compartir las deducciones de su indagación con sus similares. Lo expuesto se espera se desarrolle de forma efectiva en las instituciones educativas. Sin

embargo, dichos entornos presentan dificultades para el logro de los saberes científicos descritos.

Tales dificultades se manifiestan en la continuidad de metodologías tradicionales memorísticas que solo enfocan contenidos y no el crecimiento de habilidades y competencias. Ello se aprecia en los resultados de las evaluaciones internacionales PISA y las evaluaciones censales nacionales de los estudiantes de formación básica.

También precisar la existencia de instituciones educativas públicas que carecen o muestran dificultades en la implementación de recursos y medios acordes a las exigencias de la era del conocimiento, como aulas laboratorios con insuficientes materiales e instrumentos para la práctica de actividades investigativas y escasos medios tecnológicos de la información y comunicación que ralentizan el logro de las habilidades investigativas de los educandos.

Este contexto referido fue lo que motivó la planificación y ejecución de la presente investigación, lo cual mediante un trabajo estructurado que enfatiza interrogantes adecuadamente formulados, facilita investigar la problemática descrita.

En ese sentido el trabajo de investigación contempla seis capítulos. En el primer capítulo se diseña y describe el problema de investigación, también se enfatiza el fundamento de la investigación, se delimita su trascendencia y describen las limitaciones del estudio. Igualmente, se exponen los objetivos de indagación.

En el segundo apartado se expone el marco conceptual, que comprende los antecedentes tanto nacionales e internacionales y las fuentes teóricas, puntualizados en cuatro momentos: primero la definición de indagación científica, segundo, la ilustración de la estrategia de trabajo indagatoria, tercero la explicación de la competencia científica indagatoria y cuarto la descripción del programa educativo para desarrollar la competencia de indagación.

En el tercer apartado se describen el nivel, tipo y diseño de la investigación. Además, se detalla la población y muestra junto con los métodos e instrumentos de recopilación de información, y el tratamiento estadístico. De la misma forma, se presentan las definiciones conceptuales y operacionales de las variables del estudio.

En el cuarto apartado, se organizan y presentan de forma estructurada los resultados generados y alcanzados mediante la implementación de los instrumentos de investigación.

El quinto apartado pertenece a la discusión de los resultados, en donde se lleva a cabo el análisis de los resultados descritos en el apartado anterior.

En el último capítulo, se muestran las conclusiones generales y los aciertos transcendentales de la investigación desarrollada. De igual forma se presentan las recomendaciones de la investigación.

CAPÍTULO I: EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 Planteamiento del problema

La sociedad actual, distinguida por el acelerado crecimiento de las tecnologías de la información y de la producción de conocimientos, demanda personas que sean capaces de aplicar o movilizar una serie de saberes: las competencias, las capacidades, las habilidades, los conocimientos, las actitudes y los valores, en diferentes situaciones de la vida real. Dichos saberes son adquiridos y desarrollados en diferentes contextos de aprendizaje, como en las instituciones educativas, durante la educación básica obligatoria del estudiante, ya sea presencial o virtual, y los entornos de aprendizaje en los cuales se desenvuelve el estudiante. Asimismo, mediante una adecuada gestión de estas instituciones educativas se velan y garantizan el buen desarrollo de todo el proceso de enseñanza y aprendizaje en el cual está inmerso el estudiante y así, garantiza el logro de los saberes esenciales. De tal forma, la apropiación y desarrollo de dichos saberes esenciales son la base para que los estudiantes continúen generando nuevos aprendizajes a lo largo de toda su vida, tanto en su ámbito personal y profesional.

El desarrollo de los saberes esenciales posibilita la realización de los aprendizajes en los estudiantes y la formación de personas íntegras, respetuosas y críticas de los acontecimientos acelerados que suceden en su entorno, como resultado de la interacción de la ciencia y la tecnología. Estos acontecimientos que suceden en la sociedad actual son el resultado de la comprensión y aplicación de los conocimientos que la ciencia comprende.

Asimismo, estos cambios comprometen el uso de los distintos medios tecnológicos y el ejercicio del saber científico para la solución de situaciones problemáticas. Por consiguiente, la comunidad educativa y el gobierno de turno tienen el compromiso de velar por la formación de personas capaces que logren movilizar sus competencias y capacidades de forma eficaz ante las diversas circunstancias de la vida real, como la aparición de la pandemia del COVID-19 a comienzo del 2020, que ha evidenciado lo débil de la estructura de cada gobierno, tanto en salud como en educación básica.

Sin embargo, los educandos de formación básica presentan dificultades para la adquisición de saberes, como el saber científico. Es decir, estos estudiantes muestran un nivel básico del desarrollo de las habilidades o aptitudes científicas fundamentales para el crecimiento de las competencias científicas correspondientes al nivel académico en el cual se encuentran (Román, 2018). Los estudiantes de educación secundaria realizan investigaciones básicas, simples, guiadas por el docente, que conlleva al análisis y síntesis de los datos obtenidos de manera breve y la formulación de conclusiones cortas sin la utilización de la información analizada, es decir no argumentan y justifican apropiadamente sus conclusiones.

Además, los educandos de educación secundaria se han adaptado a la forma de cómo se imparte la enseñanza en las instituciones públicas, es decir, los estudiantes se ven inmersos en aulas, laboratorios u otros ambientes de aprendizaje caracterizados por llevar a cabo una enseñanza y aprendizaje memorístico y tradicional. En tal sentido, los estudiantes ejecutan actividades escolares como el de analizar información finalizada presentada por el docente

y no información obtenida por los estudiantes como resultado de realizar observaciones de fenómenos, experimentaciones y la manipulación de materiales e instrumentos, análisis y síntesis de datos y formulación de conclusiones sustentadas; lo cual es propio de la aplicación efectiva de una metodología indagatoria. Por lo tanto, cuando el estudiante de educación secundaria participa de actividades escolares en las cuales pueden actuar de un proceso de enseñanza activa, como es el desarrollo de la metodología indagatoria, puede despertar la curiosidad y el interés hacia las ciencias, además de adquirir y desarrollar un nivel adecuado de las capacidades, destrezas, conocimientos y actitudes necesarias para el avance de las competencias científicas como la competencia indagatoria. Por consiguiente, los estudiantes son aptos para desarrollar habilidades como observar fenómenos y planificar formas de investigar fenómenos que suceden en su entorno, reunir e interpretar datos, enunciar conclusiones y, así desarrollar capacidades, habilidades y competencias científicas para la producción de nuevos saberes científicos.

Del mismo modo, mediante la ejecución de la metodología indagatoria en cualquier ambiente de aprendizaje, permite al estudiante desarrollar habilidades como observar fenómenos, planificar formas de investigar el fenómeno, recolectar e interpretar datos, formular conclusiones fundamentadas, es decir, los estudiantes logran aprender ciencias, y se transforman en los actores activos de la edificación de su propio conocimiento. De tal forma, mediante la puesta en práctica de tareas interactivas y creativas en el campo de las ciencias, potencia el progreso de la competencia indagatoria en los educandos de instrucción secundaria (Lupión-Cobos, et al., 2022).

Conjuntamente, la aplicación de la indagación es más significativa si se desarrolla tanto en laboratorios como en ambientes de aprendizaje apoyados por la conducción de las distintas tecnologías de la información y comunicación (TIC) tanto así, los fórums, los chats, las video llamadas, las reuniones virtuales, las hojas de cálculo, los organizadores gráficos, siempre y cuando el estudiante recibe la adecuada orientación por parte del docente para el uso efectivo de los medios interactivos. Sin embargo, los estudiantes de educación básica procedentes de instituciones públicas a pesar de contar con los recursos tecnológicos como computadoras de escritorio y portátiles, estos servicios no están totalmente accesibles, dado que la conexión a internet es insuficiente o nula, y además, un buen grupo de docentes no están capacitados en el uso de medios interactivos o se resisten al empleo de los mismos, aduciendo que son recursos poco útiles para el desarrollo de enseñanza y el logro de los aprendizajes. Tales dificultades se evidenciaron y acrecentaron durante los dos primeros años de la pandemia COVID-19 en muchas instituciones estatales de educación básica, que definitivamente afectó al proceso de enseñanza y aprendizaje.

Además, cuando el educando es capaz de reflexionar y cuestionar sobre su ambiente, realizar explicaciones de los fenómenos que acontecen en su entorno mediante la inspección y recopilación de datos, es decir, por medio de la experimentación, favorece el crecimiento de las habilidades investigativas como la experimentación e investigación y también aprende a autoevaluarse y ser mejor persona (Manrique et al., 2021). De tal manera, mediante la metodología indagatoria el estudiante de educación secundaria no solo logra un buen nivel del progreso de las aptitudes científicas y competencias científicas

que les permite aplicar el conocimiento científico, sino, además, logra asimilar actitudes y valores, que le permite interactuar con sus pares de forma reflexiva, crítica, informada y responsable y por ende llega a ser una mejor persona y ciudadano, muy necesario hoy en día dado que la sociedad actual se encuentra en una crisis de valores, desde la falta de respeto a la familia, al medio ambiente y a las distintas instituciones encargadas de velar por la igualdad en el cumplimiento de los derechos y deberes de las personas.

Motivo por el cual, el interés y preocupación de muchos países en lograr un buen valor de avance de las competencias científicas en los educandos desde la formación básica, y además por evaluar la eficiencia de cómo sus sistemas educativos ejecutan el proceso de la enseñanza y el aprendizaje, es decir, cual es el nivel de avance de las competencias, capacidades, habilidades, conocimientos, actitudes y valores en los educandos que se encuentran inmediatos a finalizar su educación básica y de cómo estos realizan la transferencia de dichos saberes en situaciones prácticas de la vida real.

Tal es el caso del Perú, según el reporte de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OECD, 2019) en la prueba PISA, respecto a la competencia científica, el Perú obtuvo en el 2015 (397 puntos) y en el 2018 (404 puntos). Dicho incremento no es significativo, dado que el Perú se ubica por debajo del promedio de la OECD, en tal sentido los estudiantes peruanos tienen dificultades para utilizar el conocimiento cotidiano, identificar una explicación científica, reconocer una pregunta de investigación, interpretar datos y formular una conclusión de un proceso experimental simple.

Asimismo, la Oficina de Medición de la Calidad de los Aprendizajes (UMC) del Ministerio de Educación-MINEDU (2019) en la Evaluación Censal de Estudiantes 2019 en el ámbito de ciencia y tecnología, muestra que los logros alcanzados en esta área se sitúan en el nivel de inicio (43.8%) y en el nivel de proceso (36.3%).

De la misma forma, en la Evaluación Muestral de estudiantes (EM) 2022 en el ámbito de ciencia y tecnología, muestra que los logros alcanzados en esta área se hallan en el nivel de inicio (42.6 %) y en el nivel de proceso (32.6). Es decir, después de un periodo de pandemia que describe las debilidades del sistema educativo peruano, por ejemplo, los estudiantes del nivel secundaria presentan dificultades para identificar una pregunta de indagación, proponer un plan de recojo de datos, comprobar hipótesis, establecer relaciones entre variables y elaborar conclusiones argumentadas a partir de conocimientos científicos complejos.

En tal sentido, se busca que los educandos obtengan el nivel de logro satisfactorio en el ámbito de ciencia y tecnología y así lograr el nivel de crecimiento de las competencias. Por tal motivo, los estudiantes peruanos no han desarrollado las habilidades y competencias que comprende el campo de ciencias, dado que los educandos de formación básica están expuestos a sesiones de clases tradicionales en la cual el docente es el que expone una serie de conocimientos de forma pasiva desconociendo el uso adecuado de la metodología activa que implica desarrollar actividades de investigación científica (Mariños y Apolaya, 2021).

Lo descrito implica que los educandos no están lo suficientemente motivados en realizar observaciones detalladas, analizar y sintetizar la

información obtenida de investigaciones minuciosas sobre los fenómenos de su entorno y generar nuevos saberes, y formular conclusiones fundamentadas en sus análisis. Dado que se ven inmersos en el desarrollo de clases tradicionales, con la transmisión de contenidos teóricos.

Ante dichos resultados que caracterizan al tratamiento de enseñanza y aprendizaje peruano de tradicional y memorístico en donde se ven inmerso los estudiantes de enseñanza básica, el MINEDU (2017) viene realizando esfuerzos para alcanzar mejoras en la realización de los aprendizajes, trazados en el Currículo Nacional del Perú, entre los cuales destacan que los aprendizajes de los educandos debe contemplar el logro de una serie de competencias y capacidades, todas ellas relacionadas e interconectadas con las distintas áreas del saber, como en el área de ciencias, para así el estudiante sea capaz de indagar y comprender el entorno natural y artificial, hacer uso de estudios científicos en concordancia con saberes específicos del entorno a fin de optimizar la condición de vida y preservar la naturaleza. Proponiendo para ello la aplicación de metodologías activas, como la metodología indagatoria, conforme lineamiento en el área de Ciencia y Tecnología. En tal sentido, propone mediante la indagación, el avance de habilidades científicas como el de observar, preguntar, indagar, cuestionar y evaluar fenómenos del entorno mediante el uso del conocimiento científico tanto en las asignaturas de Biología, Química y Física, de tal forma, los estudiantes pueden mostrar el interés por las ciencias y despertar la curiosidad sobre asuntos vinculados con la ciencia y la tecnología y así logren un buen nivel de desarrollo de sus competencias científicas.

Sin embargo, a pesar de contar con los lineamientos para la práctica de la metodología indagatoria, los educandos de educación básica están inmersos

en ambientes que se imparte una enseñanza y aprendizaje tradicional y memorístico, se desarrolla investigaciones simples y escuetas, se lleva a cabo actividades escolares que propician la conquista y desarrollo de capacidades, conocimientos y actitudes básicos o simples y se adquiere competencias científicas bajas al nivel en comparación con sus pares de la región.

Lo expuesto describe la razón por la cual es necesario que el estudiante sea el protagonista en la instrucción de las ciencias, así como el desarrollo de las experiencias de laboratorio, que le permitan desarrollar habilidades de interpretación, problematización y reflexión de los sucesos a investigar.

También, es importante el empleo de las tecnologías de la información y comunicación (TIC) en las clases de ciencias, dado que contribuye al aprendizaje significativo. Es decir, con la práctica de la metodología activa, relacionada con la indagación en el desarrollo de enseñanza aprendizaje, favorece en el incremento de habilidades, actitudes y competencias científicas en los educandos, y desenvolverse de modo colaborativo en un entorno positivo para el estudio (Mariños y Apolaya, 2021).

En tal sentido, las instituciones educativas públicas si bien disponen de laboratorio de cómputo y laboratorio de ciencias, éstos no son suficientes para que los estudiantes adquieran y desarrollen niveles altos ni intermedios en el avance de las competencias científicas, dado que éstos recursos no están debidamente equipados y no son funcionales, conjuntamente los docentes responsables del uso pertinente de los recursos se resisten a los cambios en la metodología de instrucción y plantean que la práctica de la metodología indagatoria no es la más adecuada para el logro de aprendizajes y la producción de nuevos saberes científicos.

Por lo tanto, la metodología indagatoria continúa siendo solo una propuesta en teoría y que se lee en todo tipo de documento al cual tiene acceso el docente, mientras que en otras realidades con un trabajo esforzado muestra resultados diferentes, es decir, las actividades que propone la metodología indagatoria en diferentes entornos de aprendizaje, ya sea el salón de clases, el laboratorio escolar, el campo deportivo de la institución educativa y/o inclusive las áreas verdes escolar permite el progreso de habilidades investigativas y por ende el logro de las competencias científicas, y así el estudiante sea capaz de acceder de forma competente ante los requerimientos de la sociedad del conocimiento y la cultura digital. También, puede llegar a ser una persona apta para acceder a una educación moderna y trabajos bien remunerados y ser un elemento de innovación constante de la sociedad.

Por consiguiente, se presenta la consecuente pregunta de investigación:

¿Cuál es el efecto de la aplicación del método indagatorio en el desarrollo de la competencia científica mediante el uso del laboratorio en el curso de Química en estudiantes de cuarto año de educación secundaria de una institución educativa pública del distrito de San Luis?

1.2 Justificación de la investigación

El tema de investigación es relevante porque integra dos elementos que son de interés en esta sociedad actual. En primer lugar, se describe la metodología indagatoria, que implica la ejecución de actividades experimentales destinadas a despertar la atención de los estudiantes por estudiar y descubrir ciencias.

En segundo lugar, proporciona información teórica y práctica relevante acerca de un programa para el desarrollo de la competencia indagatoria en estudiantes de educación secundaria en una institución pública mediante la puesta en práctica de la estrategia de trabajo indagación científica a fin de lograr competencias científicas como la competencia indagatoria.

Así, en el plano **teórico**, se analiza las habilidades, conocimientos, actitudes científicas que los estudiantes de educación básica desarrollan para adquirir las competencias científicas que les permitan interactuar de forma eficaz en los diferentes contextos científicos. Así, se ofrece información sustancial acerca del efecto de la metodología indagatoria en el crecimiento de la competencia científica en los educandos de formación fundamental.

Respecto al plano **práctico**, se brinda información importante acerca de una secuencia de actividades y estrategias destinadas a realizar acciones experimentales que puede ser empleada en la planificación y la práctica de procedimientos y técnicas en el campo de la ciencia y tecnología, que puedan propiciar la eficiencia de la instrucción de las ciencias y al mismo tiempo el éxito de los aprendizajes de los educandos en la educación básica. Asimismo, esta secuencia de actividades se describe en el programa educativo aplicado, que comprende un conjunto de estrategias y conocimientos que el docente puede ejecutar para la realización de aprendizajes en los estudiantes en la asignatura de química, mediante la aplicación de la metodología indagatoria y actividades vivenciales que se desarrollarían en el laboratorio de ciencias, y con apoyo de los medios interactivos.

Respecto al plano **científico**, se presentan aportes significativos para la comunidad científica y educativa, dado que el estudio presenta información estructurada y veraz acerca de la estrategia de trabajo indagatoria y su importancia hacia el progreso de competencias científicas en los estudiantes desde la instrucción básica, como resultado de la implementación de un programa educativo. En tal sentido, el producto del estudio favorecerá, primero a los estudiantes de formación básica con una mejorada estrategia de trabajo fundamentada en actividades experimentales y la metodología indagatoria.

De igual modo, los docentes pueden acceder a los resultados del estudio, contando con los saberes del efecto de estrategias de trabajo experimentales en el crecimiento de competencias científicas indagatorias. De tal manera que los docentes logren insertarlos en las acciones de enseñanza, de cómo los educandos interactuando con su medio ambiente, son capaces de incrementar sus habilidades científicas y acrecentar la motivación hacia el ámbito de actividades de ciencia y tecnología.

En cuanto en el plano **metodológico**, este estudio ofrece la descripción de un programa educativo que propone estrategias de trabajo para una mejor alternativa en la instrucción y aprendizaje de las ciencias mediante actividades experimentales del ámbito de la química y la metodología indagatoria. Así, el estudiante de formación secundaria básica puede ser capaz de interactuar con su entorno, y como efecto el crecimiento de sus competencias y habilidades científicas. También, la institución de enseñanza puede beneficiarse dado que los docentes contarán con una estrategia de trabajo que favorece a incrementar

y fortalecer las habilidades científicas tanto básicas y superiores en los educandos de formación secundaria.

En tal sentido, la comunidad educativa, tanto los docentes y educandos de formación básica, son los beneficiados con la resolución de la investigación, dado que con la práctica de un conjunto de acciones de trabajo indagatoria y el programa educativo con actividades experimentales, se fortalece el avance de las habilidades básicas y superiores necesarias a fin de afrontar los cambios y adelantos constante de la ciencia y tecnología.

1.3 Delimitación y limitación de la investigación

Se procede a describir la delimitación y limitaciones de la investigación llevada a cabo.

1.3.1 Delimitación de la investigación

En tal sentido, la presente indagación se desarrolló en una institución de enseñanza estatal, que cuenta con más de 50 años de vigencia, situada en un espacio urbano del distrito de San Luis, cuya misión es brindar un servicio educativo de calidad integral y competente, orientado al crecimiento de competencias y valores que favorecen al estudiante a desempeñarse en un contexto de respeto mutuo y pacífico. La escuela atiende a educandos de familias que se caracterizan por ser comerciantes y trabajadoras, dado que en el entorno de la institución educativa se ubican pequeñas empresas, como el Mercado Mayorista de Frutas N^o 2, el cual es el centro de empleo para muchos padres de familia, asimismo a los aliados del entorno como son las entidades de servicio de salud y la comisaría del distrito.

La institución educativa secundaria estatal, es de Jornada Escolar Completa (JEC), pertenece a la UGEL 07, cuenta con una infraestructura precaria como un pabellón inhabilitado por Defensa Civil, y otros pabellones con aulas desgastadas. También, dispone de un aula de innovación pedagógica con laptops y software no actualizados, y con acceso limitado a internet.

Cabe señalar, que la institución educativa, cuenta con un buen grupo de estudiantes de otros distritos, que también son inmigrantes de la selva, sierra y costa norte, que mantienen sus costumbres, creencias y dialectos. Así, la indagación estuvo conformada por los estudiantes del cuarto grado de educación secundaria de menores del año lectivo 2019.

En la institución educativa se viene desarrollando la práctica metodológica del Currículo Nacional del Perú, que precisa los enfoques de indagación y alfabetización científica en el campo de ciencia y tecnología MINEDU (2017). Asimismo, la institución educativa está orientada en la práctica de los lineamientos del perfil de egreso, que es el referente de los aprendizajes que aspiran alcanzar los educandos al concluir la formación básica, para ello considera el desarrollo de una secuencia de competencias vinculadas con todas las áreas. Respecto al ámbito de ciencia y tecnología específica tres competencias, siendo la competencia indaga por medio de métodos científicos para edificar sus conocimientos, asunto de la investigación realizada.

Los docentes de la institución educativa siguen los lineamientos del Currículo Nacional Peruano, que orienta el crecimiento de las competencias para alcanzar el perfil de egreso para los educandos de educación básica. Para ello, forman parte de programas de capacitación para fortalecer las

competencias docentes, tanto de forma presencial o virtual. Las orientaciones recibidas y puestas en práctica por los docentes están direccionadas en el cambio de enfoque de la práctica de la enseñanza memorística y tradicional en una forma de trabajo que enfoque al educando en el protagonista del procesamiento de su aprendizaje y al educador como guiador o mediador de la enseñanza y aprendizaje.

1.3.2 Limitaciones de la investigación

Las limitaciones identificadas en la ejecución de la investigación se detallan a continuación.

El logro de las competencias científicas como la competencia indagatoria, requiere llevarse a cabo en espacios que cuenten con los recursos indispensables para la labor investigativa como son los laboratorios de ciencias. En tal sentido, en la institución educativa pública en referencia, si bien cuenta con aulas laboratorio, estos espacios presentan escasos materiales, herramientas e instrumentos para las prácticas de indagación, dado que es una institución educativa que no cuenta con recursos propios para poder implementar las necesidades de los estudiantes respecto a las prácticas experimentales. Siendo los educadores del ámbito de ciencia y tecnología quienes cubren el costo de los insumos, como lo acontecido a través de la investigación, dado que en la implementación del programa Formando energía para la vida, requiere el empleo de materiales de laboratorio específicos y sustancias químicas, que no se encontraron en los laboratorios de la institución educativa, siendo el docente investigador quien gestionó y se hizo responsable de la adquisición de los implementos básicos.

Asimismo, la adquisición de los aprendizajes de los educandos supone la capacidad de desenvolverse en ambientes tanto presenciales como virtuales, lo cual involucra habilidades para utilizar las TIC en las acciones de aprendizaje y en la interacción social. Así, el desarrollo de la competencia indagatoria requiere el empleo de programas de procesamiento de datos como la hoja de cálculo Excel, para representar y ordenar los datos recogidos del proceso experimental en las respectivas gráficas. Por ello, la importancia de contar con el aula de innovación pedagógica de la entidad educativa que, si bien cuenta con laptops proporcionadas por el Ministerio de Educación, estas máquinas contienen software no actualizados y con acceso limitado a internet, por lo cual dificulta la elaboración adecuada de tablas y gráficas para el registro de datos. Como también el logro de las habilidades que comprende la competencia indagatoria. Además, el cableado eléctrico de la institución educativa es antiguo y de instalación deficiente, lo cual complica la utilización de las TIC.

1.4 Objetivos de la investigación

Los objetivos de la presente indagación comprenden tanto los objetivos generales y específicos, los cuales se detallan a continuación:

1.4.1 Objetivo general

Determinar el efecto del método indagatorio en el desarrollo de la competencia científica mediante el uso del laboratorio en el curso de Química en estudiantes de cuarto año de educación secundaria de una institución educativa pública del distrito de San Luis.

1.4.2 Objetivos específicos

1. Determinar el efecto del método indagatorio en la capacidad problematiza situaciones mediante el uso del laboratorio en el curso de Química en estudiantes de cuarto año de educación secundaria de una institución educativa pública del distrito de San Luis.
2. Determinar el efecto del método indagatorio en la capacidad diseña estrategias mediante el uso del laboratorio en el curso de Química en estudiantes de cuarto año de educación secundaria de una institución educativa pública del distrito de San Luis.
3. Determinar el efecto del método indagatorio en la capacidad genera y registra datos mediante el uso del laboratorio en el curso de Química en estudiantes de cuarto año de educación secundaria de una institución educativa pública del distrito de San Luis.
4. Determinar el efecto del método indagatorio en la capacidad analiza datos mediante el uso del laboratorio en el curso de Química en estudiantes de cuarto año de educación secundaria de una institución educativa pública del distrito de San Luis.
5. Determinar el efecto del método indagatorio en la capacidad evalúa y comunica mediante el uso del laboratorio en el curso de Química en estudiantes de cuarto año de educación secundaria de una institución educativa pública del distrito de San Luis.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

En este apartado se exponen las investigaciones realizadas sobre el uso del método indagatorio y las competencias científicas en los educandos de formación básica tanto en el ámbito nacional e internacional.

2.1 Antecedentes de la investigación

Al respecto se detalla las investigaciones vinculadas con el problema de investigación.

2.1.1 Antecedentes nacionales

Manrique, et al. (2021) en su indagación tuvo como objetivo establecer los efectos del conflicto cognitivo aplicado como estrategia pedagógica de tipo: motivación y conflicto, conflicto y construcción de aprendizajes, retroalimentación y conflicto, y retroalimentación y valoración, en la preparación de ciencias y tecnología en una escuela privada del Callao. Este trabajo de indagación fue cuantitativo y de diseño experimental, utilizando dos instrumentos; primero la prueba de desempeño en la preparación de ciencia y tecnología destinado en medir las dimensiones de indagación científica, explicación científica y construcción de alternativas de solución tecnológica. Segundo, una relación de competencias no demostradas en el aprendizaje (LC) que permitió evaluar los equipos de trabajo en una muestra de 120 estudiantes de 10 a 12 años. Dicha investigación demuestra que las reuniones de aprendizaje sustentadas con etapas pedagógicas constituidos con procesos de conflicto cognitivo estimularon en los educandos sobresalientes habilidades para averiguar, examinar y razonar

la información como tratamientos de la habilidad investigativa, asimismo experimentaron a meditar los logros alcanzados en las sesiones experimentales.

Tuesta (2021) en su investigación tuvo como objetivo explicar si el uso de rúbricas de valoración optimiza el nivel de actuación de la competencia indagatoria en una institución educativa de Chiclayo. El estudio fue cuasi experimental. La muestra seleccionada comprende 42 educandos del tercer año de formación secundaria. Empleó dos instrumentos: un examen escrito que describe los niveles de progreso de las capacidades a partir del nivel inicio hasta logro destacado para la valoración del pretest y postest. También, una rúbrica para evaluar un modelo de acciones indagatorias con sesiones de aprendizaje. Dicho estudio expresa que no encuentra diferencias significativas entre las calificaciones de los educandos que se aplicaron las rúbricas, con los que no recibieron las rúbricas para la valoración de la competencia indagatoria. En tal sentido, la aplicación de la rúbrica en la evaluación no interviene de forma relevante en el crecimiento de las capacidades de la competencia de indagación científica. Además, dicho proceso de aprendizaje en educación básica necesita ser aplicado durante grados de estudio completo.

Huayhua (2020) en su estudio tuvo como fin precisar el nivel de preparación en el campo de las ciencias basado en la indagación científica de los educandos de formación secundaria. Esta indagación es de enfoque cuantitativa aplicada y describe un diseño cuasi experimental. La muestra estuvo conformada por 50 educandos procedentes del quinto grado de formación secundaria de entidades de enseñanza estatal de la jurisdicción de Ayacucho. Los instrumentos utilizados comprenden una ficha de observación y una prueba

pedagógica. La investigación sostiene que la instrucción en el campo de las ciencias es significativo fundamentado en la indagación científica.

Palomino (2019) en su estudio planteó como objetivo determinar el impacto del programa estrategia de aprendizaje en el ámbito de ciencia, tecnología y ambiente (EACTA) como forma de aprendizaje en el incremento del rendimiento académico escolar en los educandos de segundo de secundaria en una institución de enseñanza estatal de San Juan de Miraflores. La indagación llevada a cabo fue cuantitativa y cuasi experimental, contando como instrumentos: un test de diagnóstico del ámbito de ciencia, tecnología y ambiente de segundo de secundaria y un cuestionario de entrada y salida para el grupo control y el grupo experimental, para conocer los conocimientos de los educandos acerca de los programas de aprendizaje. La muestra estuvo constituida por 48 educandos. Los resultados de esta investigación enfatizan que la aplicación del programa EACTA genera diferencias significativas entre el grupo control y el grupo experimental en el post test, después de desarrollar el programa EACTA, generando mejoras en la actuación académica en los educandos de segundo de secundaria.

Fernández (2018) en su estudio tuvo como objetivo comprobar el efecto de la puesta en práctica del programa “Aprender a investigar” para acrecentar habilidades de indagación en los educandos procedentes del cuarto de secundaria del Programa del Diploma de una escuela privada de La Molina. Esta indagación fue cuantitativa y de diseño experimental y un sub-diseño pre experimental, teniendo como instrumentos la Ficha Autoevaluación de habilidades de investigación. Cuya muestra abarca 49 estudiantes. Esta investigación destaca que la puesta en práctica del esquema “Aprender a

investigar” en los educandos procedentes del cuarto grado de secundaria del Programa del Diploma, mejora significativamente las habilidades de investigación, como el desarrollo de valores y actitudes para la investigación, las habilidades cognitivas para la investigación y el dominio tecnológico básico para la indagación.

2.1.2 Antecedentes internacionales

Albertos (2022) desarrolló un trabajo de indagación que constó de dos objetivos, contribuir evidencia respecto a la eficiencia de la metodología de educación científica acorde en la indagación guiada para desarrollar la competencia científica e instaurar una forma confiable de valorar el transcurso de aprendizaje indagatorio a través de una prueba objetiva en una institución de enseñanza de Madrid. Esta indagación es de diseño cuasi experimental. La muestra estuvo constituida por 60 estudiantes de educación secundaria. El instrumento empleado fue una prueba objetiva de competencia científica. El estudio sostiene que la enseñanza científica sustentada en indagación mejora el desempeño en competencia científica y la prueba de competencia científica es un medio eficaz en la valoración cuantitativa de habilidades específicamente científicas en los escolares de educación secundaria.

Bárcena y Martínez (2022) en su investigación presenta como objetivo, basada en la estrategia de trabajo en la resolución de dificultades de investigación (MRPI) de corte indagativo, garantizar la utilidad de la enseñanza apoyada en la resolución de posiciones problemáticas abiertas planteadas en el plan de estudios; reacciones químicas y biomasa, dirigido al aprendizaje de la competencia científica en estudiantes de bachillerato de ciencias de centro públicos de Madrid. Esta investigación fue de diseño cuasi experimental, que

comprende una muestra de 120 educandos. Con la finalidad de recolección de datos utilizó dos instrumentos: un modelo general de las pautas de valoración de las dimensiones competenciales científicas y pruebas de resolución de problemas cerrados. La investigación manifiesta que la metodología de resolución de problemas por indagación (MRPI), basada en la resolución de problemas, resulta beneficiosa en el crecimiento de la competencia científica, mediante la construcción de contenidos conceptuales y procedimentales. Además, considera que la metodología indagatoria debe implementarse en el aula de todo nivel de forma adecuada, desarrollando nuevos recursos para favorecer cambios metodológicos en el aula.

Gutiérrez (2022) en su investigación tuvo como propósito propiciar el crecimiento de las habilidades del razonamiento científico en el contexto educativo por medio de la implementación de un plan de estudios basado en la metodología de indagación en una institución de enseñanza localizada en Bogotá. Esta indagación fue de tipo cualitativa y de enfoque sociocrítico, comprende una muestra de 38 estudiantes de secundaria. Para llevar a cabo la recolección de datos empleó diferentes instrumentos como el registro de campo del investigador, los formularios de desarrollo del estudiante y los registros audiovisuales. La indagación destaca que, a través de la aplicación del plan metodológico fundamentado en la indagación, los educandos son aptos en desarrollar habilidades del pensamiento científico como, analizar problemas del contexto, formular hipótesis, organizar datos, evaluar y compartir los resultados de la investigación. En contraste, la enseñanza sincrónica virtual reduce el proceso de desarrollo de estas habilidades, dado que no posibilita la

demonstración o experimentación práctica de los efectos, por causa a la escasez de recursos y lugares adecuados.

Imbert y Elósegui (2020) en su estudio tuvo como objetivo examinar el efecto del patrón instructivo de aprendizaje por investigación en el crecimiento de la competencia científica en educandos de instrucción secundaria en una institución de enseñanza secundaria de Uruguay.

Este estudio es de metodología mixta de corte longitudinal en la posición de la investigación-acción. La muestra estuvo establecida por 38 educandos de instrucción secundaria. El instrumento empleado fue pruebas escritas de evaluaciones al inicio y final de la propuesta de formación por indagación. Esta indagación destaca cómo los educandos no alcanzan el progreso previsto en las diversas capacidades de la competencia científica, sin embargo, se observa un ligero progreso luego de aplicar los proyectos de indagación. Es decir, los estudiantes presentan dificultades en analizar los resultados y elaborar conclusiones, lo cual puede mejorar al continuar con actividades de indagación, para recabar información más profunda, dado que incrementar la competencia científica es una actividad que toma tiempo y que las capacidades que comprende exigen mayor empeño y trabajo que otras, valorándose como efectivo el avance obtenido, aunque sea escaso.

Campo y Aguado (2019) respecto a su investigación considera a modo de objetivo establecer el impacto del enfoque de aprendizaje fundado en problemas (ABP) en el incremento de la competencia científica y su organización de utilización comprensivo del saber científico y definición de sucesos e indagación de los educandos de educación secundaria en el campo de ciencias naturales, biología en una institución de enseñanza de educación básica de Colombia.

Este estudio comprende el enfoque cuantitativo y diseño cuasi experimental. La muestra estuvo organizada por 60 educandos de formación secundaria. Como instrumento de recolección de datos empleado fueron cuatro pruebas escritas. La investigación establece que la ejecución del enfoque ABP permite acrecentar esencialmente la competencia científica en los educandos de formación secundaria, con la adquisición de saberes que les permite afrontar escenarios propios de la vida real que solicitan indagar, explicar y aplicar el conocimiento científico adquirido.

Gollerizo-Fernández y Clemente-Gallardo (2019) en su estudio tuvo como objetivo examinar la influencia que adquiere la organización e intervención en un congreso científico en la motivación intrínseca de los estudiantes de secundaria hacia la asignatura de Física y Química. La investigación fue de forma cuantitativa, a través de un diseño pretest-postest y la muestra estuvo establecida por 20 educandos de una institución de enseñanza española. Para la obtención de datos utilizaron un test que permite medir y valorar las múltiples escalas relacionadas con la motivación intrínseca. Un cuestionario inicial respondido por los estudiantes antes del congreso científico y el cuestionario final el último día de la actividad. Este estudio expresa que el ofrecimiento didáctico de desarrollar un congreso científico en formación secundaria admite el tratamiento de actitudes científicas por medio de la ejecución de una labor de investigación, su valoración y participación pública, es decir teniendo en cuenta la participación del estudiante, éste pasa de aprender ciencia a construir ciencia. Así, esta propuesta didáctica influye en el crecimiento de actitudes positivas hacia las ciencias entre los estudiantes, observándose en el aumento de su motivación intrínseca.

2.2 Bases teóricas

En el siguiente apartado se tratará la conceptualización de indagación, indagación científica, ciencia y tecnología, habilidades investigativas, metodología indagatoria y la competencia científica. Asimismo, se describen los elementos del programa experimental de ciencias Formando energía para la vida.

2.2.1 Indagación científica en la educación secundaria.

La indagación científica es un proceso complejo, que implica la ejecución de procesos didácticos orientados al crecimiento de habilidades que caracterizan la competencia científica. Así, se plantean las siguientes concepciones.

Albertos (2022), la indagación científica abarca tres perspectivas: como una capacidad indagativa que el estudiante debe desplegar, como una actividad propia de la experiencia de la ciencia por parte de los científicos y como una metodología de preparación de las ciencias, enfocada en la forma de enseñar y aprender ciencias, propia de la metodología indagatoria.

Según Mariños y Apolaya (2021), el empleo de la indagación científica en el progreso de la instrucción y aprendizaje debe impulsarse en todos los niveles del proceso educativo, puesto que facilita la mejora del rendimiento de los estudiantes y propicia el aprendizaje y el entendimiento. De la misma forma, la aplicación de la indagación aminora la carencia de interés hacia las ciencias en gran parte de estudiantes que culminan la educación secundaria y optan continuar estudios superiores.

Para Muñoz-Campos, et al. (2020), la indagación científica es una secuencia de actividades complejas en el que se formulan problemas, se

planifican procedimientos para encontrar soluciones, se construyen nuevos saberes y se comunican a los demás, utilizando el saber científico de manera productiva a contextos no conocidos. Además, la indagación científica se caracteriza por presentar aspectos afectivos y motivadores para los educandos que los aproximan de forma significativa a los procesos científicos que suceden en su contexto diario especialmente desde la educación básica.

Como afirma D'Alfonso (2020), la instrucción del quehacer científico es un proceso el cual comprende que los estudiantes desarrollen actividades propias del trabajo científico como el de observar, plantear preguntas, desarrollar predicciones, llevarlas a prueba, confeccionar observaciones y experimentos. Es decir, aprenden a registrar fuentes de referencia, analizar y ampliar el conocimiento, desarrollar argumentos y debatir lo aprendido.

Como plantea Cifuentes et al. (2020), la formación en las ciencias naturales facilita relacionar los tratamientos y las maneras como los educadores presentan el avance del aprendizaje de los educandos, con el propósito de fomentar el razonamiento científico y así, producir competencias, destrezas y habilidades según la motivación y expectativas necesarias que demanda la respectiva área del contexto social. Es decir, los educadores son los guías en todo desarrollo de instrucción y aprendizaje del campo científico, empleando los materiales con la finalidad de interactuar y facilitar la comprensión, el diálogo y creación de ambientes agradables para generar aprendizajes. En tal sentido, se debe priorizar la organización de unidades y sucesiones didácticas lo cual conduzca a los educandos a pensar, a fomentar comprensiones, a examinar y a trasladar el saber al contexto habitual.

Además, la enseñanza enfocada en indagación es una estrategia de trabajo formativo que brinda a los estudiantes posibilidades para que sean los protagonistas en el aprendizaje y desarrollen habilidades científicas como, realizar predicciones con los saberes previos, plantear preguntas, construir predicciones, desarrollar experiencias para poner en práctica sus razonamientos (Sosa y Dávila, 2019; Ferrés-Gurt, 2017). En tal sentido, el docente incentiva la curiosidad en los estudiantes, fomentando la colaboración activa, reduciendo los momentos de conducta inadecuada y desarrollando las habilidades investigativas. Además, seguidamente de la puesta en práctica de actividades que caracterizan la enseñanza enfocada por indagación, los estudiantes aumentan la capacidad investigativa de plantear preguntas susceptibles de ser investigables.

Aramendi et al. (2018) y Schwarz y Gwekwerere (2007) definen la indagación científica como un proceso que permite al estudiante de educación básica acceder al conocimiento mediante el descubrimiento, la investigación de problemas, el trabajo en equipo y la averiguación de información en la red informática. Así, las maniobras de aprendizaje apoyadas en la indagación, la funcionalidad del aprendizaje, la búsqueda de información y el impulso de los rasgos afectivos y emocionales, permite a los estudiantes confiar en la labor educativa y disfrutar de leer, escribir, intervenir en clase y autovalorar su oportuno trabajo, permitiendo el desarrollo máximo de sus posibilidades.

En la opinión de Sánchez et al. (2018) y Teig et al. (2018), la indagación científica es una metodología de instrucción y aprendizaje del saber científico lo cual favorece en los estudiantes el crecimiento de habilidades de razonamiento

y diseño de procedimientos. En tal sentido, propicia que los educandos sean aptos de plantear problemas, planear y ejecutar investigaciones, analizar y explicar datos, formular juicios, evaluar y dar parte de los resultados científicos.

De acuerdo con la Organización de los Estados Americanos (OEA) (2017), considera la indagación a manera de práctica de enseñanza y aprendizaje, el cual describe cuatro niveles como, confirmatoria, estructurada, guiada y abierta. De tal manera, la formación por indagación científica es una forma de trabajo lo cual favorece al estudiante construir su aprendizaje de la ciencia en un ambiente pertinente, donde es el agente activo que construye conocimientos y desarrolla habilidades, mediante el estudio y la reflexión, para impulsar la labor en equipo y la discusión guiada para lograr los objetivos trazados.

Como lo expresa la National Research Council (NRC) (2012), la indagación científica es el plan de instrucción, enfocado en orientar al educando a involucrarse en las actividades científicas desde la educación básica, de tal manera logre ser protagonista de las prácticas científicas, ser capaz de comprenderlas y valorar la naturaleza del saber científico.

En la opinión de Barrow (2010), la indagación científica comprende tres aspectos; habilidades, entendimiento y enseñanza. Es decir, habilidades de investigación que requieren los profesores de ciencia para brindar múltiples investigaciones a sus estudiantes que no son verificados en laboratorio; entendimiento acerca de indagación para que los estudiantes logren desarrollar el significado de ciencia y cómo los científicos trabajan; y enseñanza donde el

uso de diversas estrategias permita que los estudiantes logren comprender asuntos científicos.

Además, considerar las primeras definiciones de indagación científica como lo expresa Dewey (1938), la indagación científica es el proceso de control o de transformación directa de una dudosa situación en otra diferente que es precisa en sus definiciones y relaciones esenciales, para ser convertido las partes de la etapa original en un conjunto unificado.

Por lo expuesto, podemos precisar cómo la indagación científica hace referencia a un proceso de exploración del entorno, que admite a los educandos realizar investigaciones partiendo de situaciones problemáticas cotidianas y que involucra la práctica de las habilidades investigativas como plantear preguntas investigables y conocimientos desarrollados desde la educación básica, como la educación secundaria.

2.2.2 Indagación científica en el aula o laboratorio.

La indagación científica es considerada como proceso activo de instrucción y aprendizaje, teniendo como protagonista al estudiante, requiere el desarrollo de actividades en espacios pertinentes como el laboratorio de ciencias.

Las actividades experimentales son estrategias que se ponen en práctica en el aula o en laboratorios, en el cual los estudiantes aplican sus conocimientos, habilidades y competencias del área, como el de ciencias naturales (Neira, 2021). Es decir, en estos espacios predomina la puesta en práctica de actividades de exploración y comprobación en el cual el docente brinda toda la secuencia a llevarse a cabo, sino también enfatiza actividades indagatorias como

las demostraciones y resolución de problemas para un desarrollo significativo del aprendizaje científico en los estudiantes.

Los laboratorios destinados para ciencias, como el de química, son espacios que favorecen una forma distinta de enseñanza, que es importante utilizarlos al máximo, y así promover en los estudiantes el aprendizaje, tanto el establecimiento de saberes como el crecimiento de capacidades (Reyes-Cárdenas et al., 2019). Con respecto al crecimiento de las habilidades que beneficia el laboratorio de química comprende habilidades de pensamiento de orden menor (realizar preguntas para recordar información simple, solucionar problemas utilizando saberes teóricos conocidos) y habilidades de pensamiento de orden superior (resolver problemas no conocidos que implica utilizar habilidades de razonamiento y relacionar diferentes saberes).

Además, en el aula o laboratorio pueden llevarse a cabo una serie de actividades durante el proceso de indagación (Fernández-Marchesi, 2018). Tales actividades pueden ser: reconocer y plantear preguntas investigables, determinar y analizar el problema a investigar, recoger información de referencias a ser empleada como evidencia, enunciar explicaciones al problema propuesto, proponer problemas acerca del contexto real, producir y llevar a cabo investigaciones mediante pruebas y relaciones entre variables, defensa de factores causales, valoración de la validez de la información, uso de deducciones para definir los fenómenos, manipulación de herramientas y técnicas a fin de examinar e interpretar los datos registrados, pensamiento crítico para llevar a cabo explicaciones y predicciones, evaluación de las explicaciones con un determinado modelo científico y comunicación de hechos y actuaciones científicas en aula, y compartir con sus pares los resultados de su indagación.

Cabe señalar que todo conocimiento que la persona posee experimenta cambios constantemente por los saberes nuevos que se incorporan en la mente como resultado de las actividades pedagógicas que tienen como personaje principal al estudiante tal es la enseñanza por competencias, para que desarrolle destrezas y sea capaz de dar solución a cuestiones prácticas y conflictos éticos que surgen entre las personas, siendo ello la tarea de educación básica (Meneses y Hernández, 2018). Así, la competencia científica como la competencia indagatoria está relacionada con actividades a desarrollarse tanto en aula o laboratorio que logren estimular la curiosidad en los estudiantes, aprender el trabajo científico como el formularse preguntas acerca del entorno y dar alternativa de solución de forma científica.

Por lo expuesto, es importante contar con el espacio pertinente para el ejercicio de prácticas de investigación, como el laboratorio o el aula, dado que facilita al estudiante desempeñar el trabajo colaborativo e incrementar el interés por analizar científicamente su entorno y fortalecer las habilidades científicas necesarias para construir nuevos saberes. De tal manera, logre el estudiante de educación básica niveles de desempeño esperados y sea capaz de demostrar el progreso de las competencias científicas.

2.2.3 Indagación científica y habilidades investigativas.

Poner en marcha las acciones de indagación en espacios pertinentes como el laboratorio de ciencias, favorece el desarrollo de habilidades investigativas que están relacionadas con todas las áreas del quehacer de la persona. En tal sentido, se brinda la definición de las habilidades investigativas que involucra la utilización del enfoque de indagación científica.

La indagación científica está orientada a la mejora de habilidades superiores para comprender la investigación científica, como la identificación de un problema (formula adecuadamente el problema y desarrolla la indagación), la enunciación de hipótesis (define el camino de la investigación y da respuesta al problema), la elaboración de conclusiones (relaciona los resultados de la investigación con el conocimiento teórico seleccionado) y la esquematización del plan experimental (desarrolla el plan de investigación, analiza las variables y elige los materiales e instrumentos para conseguir datos) (Ayuso et al., 2022).

Las capacidades científicas están vinculadas con características de contenido, procedimientos y actitudes relacionados con las disciplinas naturales (Gutiérrez, 2022). Todo ello contribuye a desarrollar las competencias científicas en el aula. Las habilidades científicas en referencia comprenden:

- Explorar hechos y fenómenos, desarrollar prácticas de lectura y escucha, investigar un entorno e instaurar conclusiones del fenómeno.
- Estudiar problemas, es la habilidad de examinar problemas y elaborar soluciones.
- Enunciar suposiciones, es la capacidad de proponer posibles respuestas al problema a investigar.
- Observar, recoger y organizar información importante, es la habilidad de examinar la información obtenida, resaltar el instrumento empleado, comparar los datos y argumentar empleando evidencias.
- Evaluar métodos, es la habilidad de comparar y diferenciar los resultados, argumentados de forma coherente.
- Utilizar diversos métodos de análisis, es la capacidad de reconocer y plantear una definición precisa del problema a indagar.

- Comunicar los logros, es la capacidad de manifestar y comunicar con las ideas propias los resultados de la indagación.

También, las habilidades investigativas imprescindibles en los educandos de instrucción básica y a la vez que influyen en el aprendizaje escolar son la observación, la interrogación, la argumentación, la sistematización de información, el espíritu de indagación, el aprendizaje autónomo, el análisis y la evaluación (Ulloa-Olano, 2022). Estas habilidades deben de cultivarse en el hogar, estimular en las instituciones educativas y utilizar en la práctica diaria. En tal sentido, innovar programas y proyectos educativos en favor de los estudiantes, para que sean competentes de evaluar el saber y la búsqueda de soluciones.

De la misma manera, la indagación científica como acción de aprendizaje de los estudiantes está orientado en la incorporación de habilidades científicas como la manipulación de instrumentos, planteamiento de preguntas, registro de datos, interpretación de evidencias, elaboración de conclusiones y dar a conocer los resultados de su investigación (Mariños y Apolaya, 2021).

En tal sentido, la práctica de acciones de indagación científica en las aulas promueve en los educandos el incremento de habilidades, conocimientos y actitudes (Mora-Cortes y Siso-Pavón, 2021). Considerando las habilidades investigativas de plantear preguntas de investigación, formular hipótesis e identificar variables, diseñar procedimientos experimentales, buscar y analizar información, realizar predicciones e inferencias y exponer los resultados de la investigación. Además, abarca las actitudes como el desarrollar la curiosidad del medio, buscar la verdad, trabajar de forma colaborativo y respetar el trabajo de los demás.

Las habilidades científicas comprenden un conjunto de habilidades que permiten saber hacer ciencias, tales como: reconocer el problema, formular preguntas investigables, plantear hipótesis, realizar experimentos, recolectar datos, interpretar resultados, elaborar conclusiones y comunicar los resultados de la investigación (Sosa y Dávila, 2019).

Las actividades prácticas de laboratorio caracterizan el desarrollo de la indagación científica, lo cual implica que los educandos sean capaces de participar activamente, emplear procedimientos científicos (observación, planteamiento de hipótesis, ejecución de experimentos, construcción de conclusiones), manejar materiales y utilizar un ambiente como el laboratorio o el campo (Fernández-Marchesi, 2018).

La docencia de las ciencias se orienta a la mejora de las capacidades de razonamiento científico, las que derivan de las habilidades que constantemente en el aula los educandos van poniendo en práctica para entender y analizar el entorno (Figueredo y Sepúlveda, 2018). Así, se describen a continuación los rasgos de las capacidades del razonamiento científico.

- Análisis, procedimiento intelectual que comprende habilidades fundamentales como la exploración, la confrontación, agrupación y asociación; con el objetivo de desarrollar un estudio preciso de la información, logrando detallar y exponer una situación.
- Transmisión del saber científico al contexto, proceso que abarca destrezas de explicar la información y unificar el conocimiento, es decir, se realizan nexos entre los conceptos científicos y las experiencias previas para dar solución a un problema.

- Transformación y explicación de información, es la habilidad para anotar y comprender información de forma estructurada en tablas y/o gráficas como resultado de la medida de un fenómeno.
- Inferencia, proceso que comprende la observación para realizar una inferencia y establecer una definición posible al proceso definido.
- Formulación de hipótesis, proceso por el cual se brinda una descripción transitoria a un fenómeno y puede ser justificada mediante una actividad experimental.
- Esquema de experimentación, proceso que reconoce las variables y plantea un protocolo que admita contrastarlas para analizar su impacto en la situación investigado.
- Predicción, habilidad que expresa lo que sucederá en determinados sucesos, apoyándose en conocimientos preliminares.

La ejecución de la indagación científica en la instrucción de las ciencias promueve el avance de habilidades investigativas (Harlen, 2017 y Harlen, 2016). Tales habilidades corresponden a enunciar preguntas investigables, proponer hipótesis acerca posibles explicaciones, producir pronósticos basadas en las hipótesis, emplear la observación y la medición para registrar datos, expresar los datos y formular conclusiones empleando las evidencias y hacer saber los desenlaces y juicios del proceso de su investigación.

La indagación científica como modelo pedagógico tiene como propósito aproximar a los estudiantes a formas de trabajo, de pensamiento y de razonamiento propios del quehacer científico que les permita construir su propio conocimiento (López, 2017). Es decir, los estudiantes logran desarrollar una serie de habilidades científicas como el interactuar y debatir con sus pares,

respetar diferentes puntos de vista y experiencias, inspeccionar la importancia de la argumentación fundamentada y darse cuenta de su compromiso individual en la labor colectiva de su desempeño.

Barreto (2016) sostiene que la indagación científica permite el incremento de las habilidades científicas de los educandos, tales como formular preguntas y definir problemas, plantear y tener lugar investigaciones, examinar y explicar datos, aplicar la matemática, información y la tecnología informática, elaborar explicaciones y planear soluciones, construir argumentos teniendo en cuenta la evidencia, desarrollar y manipular modelos, evaluar y comunicar la información.

De lo expuesto, el estudiante de formación básica, mediante la aplicación de la indagación científica, puede realizar investigaciones científicas, trasladando una serie de recursos como los conocimientos, las habilidades y actitudes, para cuestionar y dar explicaciones a los fenómenos del entorno y crear nuevos saberes. De los cuales se enfatiza las habilidades investigativas como las de generar preguntas investigables, formular hipótesis, desarrollar el plan de investigación, anotar y analizar la información, deducir inferencias y comunicar los logros de su indagación.

2.2.4 Importancia de la aplicación de la indagación científica

A continuación, se describe el valor de la práctica guiada por indagación científica tanto en la enseñanza como en el aprendizaje.

La indagación científica facilita el logro de competencias científicas, promueve la autonomía del estudiante, estimula el trabajo colaborativo, produce puntos de vista positivas en favor de la ciencia, eleva la motivación y satisfacción

hacia la formación de las ciencias, aumenta la obtención de contenidos, favorece la reflexión y el razonamiento crítico (Albertos, 2022).

Llevar a cabo las actividades experimentales es la base de la indagación científica, dado que fomenta en el educando la edificación de su apropiado conocimiento (Neira, 2021). De tal manera, la valoración de la indagación científica destaca al incentivar el interés y vocación de los estudiantes por el campo de las ciencias naturales.

La metodología de instrucción de las ciencias enfocada en indagación es valiosa por tanto contribuye a los educandos a desarrollar ideas, competencias, actitudes e intereses orientadas en la práctica de la ciencia (Rimac y Esteban, 2021). En tal sentido, fortalece el desarrollo del saber científico y la conducta científica.

El valor de la instrucción de las ciencias naturales por medio de la indagación científica radica en que promueve el crecimiento de competencias científicas en los educandos como la búsqueda de soluciones, planteamiento de hipótesis, impulsa el juicio crítico, la autorregulación, la autonomía y la toma de iniciativas (Vanegas et al., 2019).

También, la importancia de las actividades prácticas de laboratorio que caracterizan la implementación de la indagación científica radica tanto en el progreso de procesos cognitivos de comprensión de un fenómeno y la manipulación de materiales y recursos de un laboratorio (Fernández-Marchesi, 2018). Además, fortalece problematizar situaciones, elaborar diseños experimentales, reflexionar y razonar el resultado de la indagación.

De lo expuesto, la importancia de la utilización de la indagación científica en la enseñanza de educación básica radica en que promueve el incremento de competencias y capacidades científicas, fortalece las actitudes hacia las ciencias, facilita el trabajo colaborativo y estimula la construcción de nuevos saberes científicos.

2.2.5 Enseñanza de la indagación científica en educación secundaria.

La puesta en práctica de metodologías de enseñanza y de aprendizaje por indagación favorece el incremento de la competencia de indagación y de habilidades investigativas en los educandos de formación básica, lo cual se detalla en los siguientes argumentos.

La indagación científica puede ser planteada como objeto de aprendizaje dado que permite aprender a hacer ciencia o como modelo didáctico puesto que facilita el aprender ciencia (Betancur-Tarazona et al., 2022). En tal sentido, la exposición de estrategias de instrucción y aprendizaje por indagación en el salón de clases fortalece el incremento de la competencia indagatoria puesto que incrementa las habilidades que comprende, y que son necesarias desde los primeros años de escolarización para fomentar el juicio crítico, el razonamiento y la modelización en los estudiantes, y contribuye en la mejora del trabajo pedagógico mediante la planificación de situaciones de aprendizaje.

También, las estrategias didácticas fundamentadas en la indagación, como el aprendizaje enfocado en la indagación, llevados a cabo en los laboratorios escolares, aunque estos no están del todo equipados y los docentes desarrollan experimentos científicos dentro del salón de clases, son importante herramientas para facilitar la instrucción de las ciencias y que los estudiantes alcancen a aumentar su comprensión de la ciencia (Zárate-Moedano et al.,

2022). Así, estas estrategias de formación permiten a los educandos intervenir efectivamente en la elaboración de sus saberes, al experimentar hacer ciencia. Asimismo, la enseñanza de la ciencia debe ser eminentemente práctica, centrada en el estudiante, potenciada con la integración de dispositivos tecnológicos, promotora del progreso de habilidades fundamentales vinculadas con las ciencias que admitan a los sujetos sean capaces de dar solución a los problemas que se les presentan.

Asimismo, la estrategia de la instrucción de las ciencias enfocada en indagación refuerza la competencia indagatoria en los educandos de formación básica dado que por medio de ella son competentes en comprender las actividades de indagación a partir de la problematización, esquema de estrategias, anotación y revisión de datos, generación de conclusiones y comunicación de los logros (Rimac y Esteban, 2021).

Igualmente, resaltar la importancia que presenta la enseñanza de la ciencia desde temprana edad, a través del enfoque de indagación, dado que permite estimular el atractivo de los estudiantes en dirección a las ciencias, así ser capaces de explicar los distintos fenómenos que se dan en nuestro entorno e involucrarse en las diversas actividades productivas mediante la tecnología, siendo el interés o curiosidad parte del progreso de la competencia científica (MINEDU, 2020). De tal forma, los educandos desde la formación básica logren alcanzar mayor interés hacia estudios conectados con la ciencia y tecnología, dado que la ciencia educativa es observada poco interesante por muchos educandos.

De este modo, la indagación científica hace referencia a un modelo didáctico, que considera a las ciencias naturales en dos aspectos como proceso

y como producto, que deben desarrollarse al mismo tiempo (Fuentes et al., 2019). Este modelo considera los procesos científicos en condiciones de enseñanza en los cuales los estudiantes puedan desarrollar competencias y saberes científicos. Además, este modelo de enseñanza modifica una actividad sencilla en una oportunidad para instruir competencias científicas como el diseño experimental, el análisis de datos y el razonamiento de ideas de los educandos.

Cabe aclarar lo importante de la introducción de tareas prácticas en la instrucción de las ciencias en formación secundaria, empleando recursos físicos de sencilla obtención y estrategias de trabajo por indagación que surgen de los presaberes y la consideración de saberes teóricos y manipulables, que favorezcan el incremento de habilidades esenciales del campo de ciencia y tecnología (Sosa y Dávila, 2019). De hecho, es importante desarrollar actividades respecto a la habilidad científica para diseñar experimentos, dado que los estudiantes presentan dificultades al respecto, debido a que están inmersos en metodología habituales empleadas por los profesores de ciencias como el memorizar contenidos, sin reforzar las capacidades superiores como el análisis.

En efecto, la indagación es una estrategia de enseñanza, la cual debe ser un lenguaje universal en cada institución educativa del mundo, en el sentido que contribuye a la adquisición de nuevos saberes y la reflexión de interrogantes que emanan del día a día (Vanegas et al., 2019).

Asimismo, los proyectos de investigación científica desarrollados en la formación secundaria se han convertido en un elemento central en la docencia de las ciencias dado que promueven el aprendizaje y enseñanza entretenida, el

interés y el trabajo colaborativo y cambios en las prácticas de aula (Yebrá, et al., 2019).

No obstante, Mostafa et al. (2018) muestran la conexión negativa entre la estrategia de instrucción de las ciencias enfocada en la indagación y el desempeño en ciencias. Lo cual disminuye cuando las enseñanzas de ciencias se desarrollan en sesiones disciplinadas. Es decir, es importante el rol de un clima escolar positivo para el éxito de la enseñanza de las ciencias enfocada en indagación.

Del mismo modo, podemos tener en cuenta diferentes puntos de vista, mientras la instrucción de ciencias sustentada en la indagación permite conclusiones positivas en el rendimiento de los educandos, el desenvolvimiento de las actividades de indagación muy frecuentes conduce a bajos niveles de rendimiento en ciencias y por ende en la competencia científica (Teig et al., 2018).

Además, la perspectiva de indagación y el de alfabetización científica caracterizan la instrucción del sector de ciencia y tecnología en formación básica, en el sentido de formar personas competentes de producir conocimiento y proveer soluciones a las dificultades (OEA, 2017). De igual forma, la alfabetización científica promueve el logro del razonamiento crítico y ciudadanos de la sociedad científica y tecnológica actual. Ambos enfoques impulsan en los estudiantes el incremento de competencias como el de indagar por medio de métodos científicos para establecer saberes (MINEDU, 2016). Entonces, la edificación del conocimiento del estudiante parte de la averiguación, la exploración y la discusión de interactuar con su entorno. Así, los estudiantes pueden producir ciencia y tecnología a partir de la educación básica el cual les

permite utilizar procesos científicos y tecnológicos, analizar, trabajar en equipo y acrecentar un pensamiento álgido y reflexivo. Además, al investigar científicamente, los estudiantes aprenden a proponer preguntas acerca de fenómenos de su entorno, proponer hipótesis, planificar acciones para registrar y analizar información, formular conclusiones y reflexionar el procedimiento de investigación.

Asimismo, el campo de la ciencia y tecnología resalta la metodología de indagación científica guiada, como el trabajo de laboratorio estructurado y coherentemente guiado, mediante el empleo de aparatos científicos que admite logros significativos en el aprendizaje inmediato y experimental de los educandos de formación secundaria (Santivañez, 2017). También evidencia el desarrollo de habilidades operativas y el empleo de aparatos y equipos, la participación efectiva del educando en la construcción de saberes y la valoración del desenlace de la investigación desarrollada. Además, mediante el laboratorio guiado los estudiantes trabajan su observación, construyen conocimientos, rutina de trabajo, habilidades, técnicas y actitudes para iniciarse en el camino de la indagación. Es decir, los educandos de formación secundaria aprenden a utilizar equipos y materiales de sencillo manejo y desarrollando experimentos prácticos que demanda la metodología indagatoria.

Como consecuencia de lo expresado, la enseñanza de la indagación científica en la instrucción secundaria contempla el progreso de actividades guiadas por el docente siguiendo los lineamientos del enfoque de alfabetización científica y de indagación, para despertar la curiosidad hacia las ciencias en los estudiantes, desarrollar la competencia indagatoria y aplicar las habilidades

investigativas en la construcción de nuevos saberes. Todo ello potenciado con los distintos recursos para realizar investigaciones y el empleo de las tecnologías de información y comunicación.

2.2.6 Rol del estudiante y docente durante la indagación científica

La formación en ciencias mediante la visión de indagación merece relevancia en tanto se lleva a cabo en el entorno donde se desenvuelven los estudiantes (Morales et al., 2022 y Cristóbal y García, 2013). En tal sentido, cuando el aprendiz forma parte activa de la actividad de investigación, está inmerso en un ambiente de trabajo colaborativo y autónomo, siendo constante el seguimiento del docente en el transcurso de todo el trabajo indagatorio, apoyando al estudiante a buscar alternativas de soluciones, planificar indagaciones, cuestionar el progreso de la investigación y proponer preguntas investigables.

Al mismo tiempo, la labor del docente está orientada en motivar a los aprendices en plantear preguntas investigables, generar un ambiente de conversación, exploración y meditación continuo, todo ello propicio para la construcción de competencias (Morales et al., 2022). De esta manera, el docente brinda señales de datos de forma progresiva, simplifica hallazgos, realiza conexiones con el contexto real, reconoce saberes previos de los aprendices y presenta sugerencias de cómo llevar a cabo una acción específica.

En atención con el rol docente, la indagación guiada facilita al aprendiz acceder a más ocasiones para habituarse con el objetivo de su investigación, teniendo como referente decisivo el espacio donde interactúa el estudiante.

En la tabla 1 se describe el rol del docente a través de la actividad indagatoria.

Tabla 1

Rol del docente durante la actividad indagatoria.

	Inicio de la actividad	Desarrollo de la actividad	Término de la actividad
Rol del docente	Incentiva el planteamiento de preguntas. Comprende el contexto, los saberes previos. Otorga funciones. Plantea pautas conectadas con el contexto real. Evalúa las opiniones de los estudiantes respecto a la actividad planteada.	al Modera, propiciando de un ambiente conversador, colaborativo. Fomenta un trabajo participativo. Recomienda cómo desarrollar acciones específicas. Favorece la comprensión del proceso investigativo.	Esquematiza los resultados del proceso. Considera los errores como parte relevante. Impulsa el empleo de los resultados para la elaboración de conclusiones. Favorece el ambiente para dar a conocer los logros de la investigación.

Nota. Elaboración propia a partir de Morales, et al. (2022).

Conjuntamente al rol del docente, el papel del estudiante en la práctica indagatoria contempla en que acceda con agrado a la práctica de experimentar y averiguar las distintas formas del saber científico, las distintas maneras de interacción y comunicación efectiva, a la labor en equipo, la tolerancia a las opiniones del otro y la valoración del medio ambiente (Molina-Ruiz y González-García, 2021 y Harlen, 2011). En ese sentido, el estudiante es capaz de llevar a cabo observaciones, mostrar interés, plantear preguntas, registrar pruebas empleando recursos tecnológicos y matemáticos, explicar logros de su investigación y dar a conocer sus conclusiones argumentadas en los resultados y alinearlos al contexto real.

Por consiguiente, la guía adecuada del docente en la práctica indagatoria favorece en el actuar tolerante del estudiante tanto en actividades grupales y en

las discusiones científicas. También, el rol del docente comprende brindar apoyo en superar las dificultades de una etapa a otra del proceso indagatorio y brindar posibilidades para que mediten acerca de los resultados de su aprendizaje.

2.2.7 Método indagatorio

El método indagatorio es el medio por el cual se aplican las actividades planificadas y los estudiantes desarrollan las habilidades de investigación, motivo por el cual se define en las siguientes líneas.

El método indagatorio es un proceso que facilita proponer situaciones problemáticas novedosas que sean de beneficio del estudiante y permite producir posibles soluciones (Gutiérrez, 2022). Para ello, este proceso utiliza los medios intelectuales y actitudinales de los estudiantes, el pedagogo incentiva la comunicación, los guía en sus discusiones y los orienta en reconocer sus errores.

En la misma línea, la indagación, visto como maniobra de aprendizaje e instrucción aplicada, posibilita fomentar las habilidades científicas en los educandos (Ojeda et al., 2022). Esta metodología favorece al estudiante a construir sus propios saberes científicos, evaluar los avances científicos y tecnológicos relacionados con la salud y el medio ambiente, saber desenvolverse al emplear sus saberes y utilizar las habilidades científicas para proporcionar solución a las dificultades del entorno.

En ese sentido, el modelo de instrucción por indagación considera los siguientes aspectos: el conocimiento científico es ideado como las construcciones humanas que explica el funcionamiento de la naturaleza con la realidad dispuesta a modificaciones (Fuentes et al., 2019). Esta metodología de la ciencia está fundamentada en la exploración ordenada, la indagación de

evidencias y el planteamiento de teorías. Ante ello, el papel de la escuela es brindar situaciones de enseñanza que propicien en los estudiantes despertar la curiosidad, generar preguntas, formular hipótesis, hacer comparaciones y argumentaciones, desarrollar experimentaciones, brindar explicaciones, comparar y comunicar los resultados. Y el rol del docente es diseñar actividades que orienten al estudiante a desarrollar competencias científicas mediante un plan trazado. Siendo el estudiante quien posee rol protagónico en las actividades desarrolladas por el docente, y que le permita construir saberes científicos.

Al mismo tiempo, Espejo y Canales (2015), Obra Social “La Caixa”, (2015) y Uzcátegui y Betancourt (2013) sostienen que el procedimiento indagatorio en la instrucción de las ciencias promueve aprendizajes relevantes en los educandos de formación elemental regular y superior, permitiendo el incremento de habilidades científicas al realizar observaciones, formular preguntas, proponer hipótesis, comprobar, anotar observaciones, examinar los resultados, exponer conclusiones y predicciones, comunicar los resultados y poner en práctica el nuevo saber en la solución de dificultades como resultado de la edificación participativa de su aprendizaje.

Conforme a lo expresado, mediante el método indagatorio el estudiante actúa como indagador y edificador de su aprendizaje, permitiendo el incremento de las competencias científicas. También, la metodología indagatoria favorece la práctica y los saberes previos, siendo un nodo de acción transformadora tanto para el guía como para los educandos. Por lo tanto, la forma de trabajo indagatoria posee un efecto práctico sobre el desempeño académico de los

educandos, favoreciendo la práctica de habilidades científicas en la resolución de casos contextualizados.

La aplicación de la metodología indagatoria demanda etapas específicas durante su desarrollo, las cuales se amplían a continuación.

2.2.7.1 *Etapas de la aplicación de la metodología indagatoria.*

Pedaste et al. (2015) describen las cinco etapas de indagación tal: orientación (tratamiento orientado en incentivar la atención y atracción en relación a la situación planteado), conceptualización (tratamiento de entendimiento de concepciones que pertenecen a la situación planteado), investigación (proceso en el cual la atracción se transforma en tarea para dar respuesta a las interrogaciones o suposiciones de la investigación planteada), conclusión (proceso en donde se abordan las interrogantes o hipótesis originales de la indagación y se dan respuestas con las conclusiones del estudio) y discusión (procedimiento de comunicar las derivaciones de la investigación y controlar el proceso de aprendizaje mediante actividades reflexivas).

Uzcátegui y Betancourt (2013) y Hernández (2012) plantean la aplicación de la estrategia de trabajo indagatoria en cinco etapas: focalización, exploración, reflexión, aplicación y evaluación. Los cuales se describen a continuación.

a) Etapa de focalización

Etapa que propicia la curiosidad y el entusiasmo en el estudiante acerca de una etapa problemática. Lo cual puede darse por medio de la observación, la descripción de un suceso de la comunidad o la exposición de una situación nueva. Luego, se formula una interrogante que incentiva la atención de los

estudiantes y la exigencia de darle una solución. Además, este momento debe llevarse a cabo de forma individual para así extraer los conocimientos previos de los educandos respecto de la problemática.

b) Etapa de exploración

Momento que propicia el aprendizaje en los estudiantes, dado que éstos se organizan en grupos pequeños para desarrollar la investigación a partir de sus ideas y diseñan estrategias para llevar a cabo las experiencias que conlleven a generar datos y resultados. También, es sustancial que los aprendices redacten sus procedimientos y el docente actúe como un orientador o mediador, que facilite en los estudiantes el discurso, el razonamiento y el contraste de los distintos criterios.

c) Etapa de reflexión

Etapa que precisa la colaboración activa del estudiante, dado que tiene que confrontar la veracidad de los resultados obtenidos, para formular sus conclusiones. Además, el docente brinda apoyo al estudiante para que reflexione y analice sus conclusiones. Estas conclusiones deben ser presentadas de forma escrita y oral de una manera clara y sencilla.

d) Etapa de aplicación

Momento en el cual el estudiante tiene que ser capaz de extrapolar el aprendizaje a situaciones cotidianas, y así dar origen a pequeñas investigaciones o extensiones de la actividad experimental, permitiendo confirmar el logro del aprendizaje.

e) Etapa de evaluación

Etapa que se desarrolla de forma permanente durante la totalidad de las etapas previas descritas, enfocada en las competencias y capacidades y destrezas que los educandos tienen como logro. Por lo tanto, permite el monitoreo del éxito del aprendizaje de los educandos y el seguimiento de la reorganización del pensamiento desde el inicio hasta el final de la indagación.

Por otro lado, la Obra Social “La Caixa” (2015) propone la enseñanza por indagación en siete etapas: contextualizar, planificar, actuar, analizar, explicar y relacionar, comunicar y reflexionar.

Etapa de contextualizar

Momento en el cual el docente proporciona actividades orientadas a estimular el interés de los estudiantes a través de un problema, un descubrimiento, un objeto, una pregunta, etc., y pueda el estudiante recordar y enunciar los saberes previos necesarios para la siguiente fase.

Etapa de planificar

Etapa en el cual se diseña el experimento que el estudiante desarrollará. Para lo cual, se enuncia una pregunta de investigación, formula hipótesis y diseña el experimento para recoger datos. Asimismo, se organiza a los estudiantes en el ambiente a llevar a cabo la indagación.

Etapa de actuar

Momento en el cual el estudiante lleva a cabo el experimento, recibiendo para ello la orientación del docente. Así, el estudiante recoge las evidencias necesarias para proporcionar respuesta a la pregunta investigable.

Etapa de analizar

Etapa en la cual el estudiante analiza los datos recogidos durante el momento de la actividad experimental con el propósito de confirmar o rechazar las hipótesis formuladas. Es decir, el estudiante tiene que procesar los datos para elaborar y presentar explicaciones ciertas.

Etapa de explicar y relacionar

En este momento el estudiante elabora una explicación para aceptar o rechazar la hipótesis formulada. Además, relaciona las explicaciones presentadas con otros conocimientos relevantes.

Etapa de comunicar

Etapa en el cual el estudiante ejecuta las habilidades de comunicación y justificación de las explicaciones elaboradas con sus pares y/o maestros, mediante el uso de variados formatos como textos escritos, presentaciones orales, etc.

Etapa de reflexionar

En este momento se realiza la reflexión del conocimiento aprendido teniendo en cuenta el producto final. Cabe señalar, que la reflexión debe abordarse durante todo el proceso de indagación para tener claro el tipo de metodología utilizada.

2.2.7.2 Niveles de indagación.

Arango, et al., 2002, Hernández, 2012 y Reyes y Padilla, 2012 proponen la ejecución de la indagación en cuatro niveles, como son: indagación constatada, indagación organizada, indagación guiada e indagación abierta.

Por su parte Windschitl (2002) describe cinco niveles de indagación científica: el laboratorio tradicional con experiencias confirmadas en el cual los estudiantes verifican principios científicos siguiendo procedimientos proporcionados, en la investigación estructurada el educador presenta a los estudiantes la interrogante a investigar y la pauta de trabajo para completar la indagación, en la indagación guiada el educador provee a los aprendices un problema a investigar, pero el estudiante elige el procedimiento a seguir para resolver el problema y en la indagación abierta el educador permite al estudiante desarrollar su propia interrogante a investigar y diseñar su propia investigación. Además, la indagación guiada en aula es más desafiante intelectualmente para los estudiantes, dado que les permite diseñar creativamente su propia forma de recolectar información y analizar la referencia específica para otorgar respuesta a la interrogante brindada por el profesor que guía la investigación.

En la siguiente tabla 2 se detalla los niveles de indagación (según de mayor a menor complejidad de nivel; abierta, guiada, estructurada y actividades de verificación) y las habilidades que comprende reunidas en dimensiones los cuales abarca proponer preguntas investigables, poner en práctica el plan para demostrar las suposiciones con evidencias, expresar los datos con pruebas, interpretar a partir de evidencias confiables y dar a conocer los logros de manera argumentada.

Tabla 2

Modelos de indagación y habilidades practicadas por los estudiantes.

Niveles de indagación		Habilidades de indagación reunidas en dimensiones			
Nivel	Proponer preguntas investigables	Demostrar con pruebas	Expresar con pruebas	Interpretar a partir de conocimientos	Informar y argumentar
3 Abierta	Expresan sus preguntas	Delimitan y recolectan todo lo que es una prueba	Enuncian explicaciones de luego de reunir pruebas	Analizan otros medios para plantear explicaciones acerca de su investigación	Investigan cómo expresar conclusiones lógicas para dar a conocer sus razonamientos
2 Guiada	Eligen preguntas y formulan otras nuevas	Se les guía para que obtengan determinados datos	Se les monitorea el procedimiento de expresar y explicaciones con base en pruebas	Se les orienta hacia especialidades y referencias de saber científico	Se les guía hacia planes para realizar la comunicación
1 Estructurada	Aclaran las preguntas que se les brindan	Aceptan los datos y se les solicita su investigación	Se les brindan ejemplos de cómo utilizar las pruebas para plantear explicaciones	Se les facilitan oportunas conexiones con el saber científico	Se les conceden orientaciones a emplear para encaminar la comunicación
0 Actividades de verificación	Brindan respuestas entregadas por otros	Aceptan datos y se les enseña cómo analizarlos	Aceptan explicaciones sobre sus conclusiones	Se les guía la relación exacta entre los saberes	Aceptan pasos y acciones determinadas para dar la comunicación

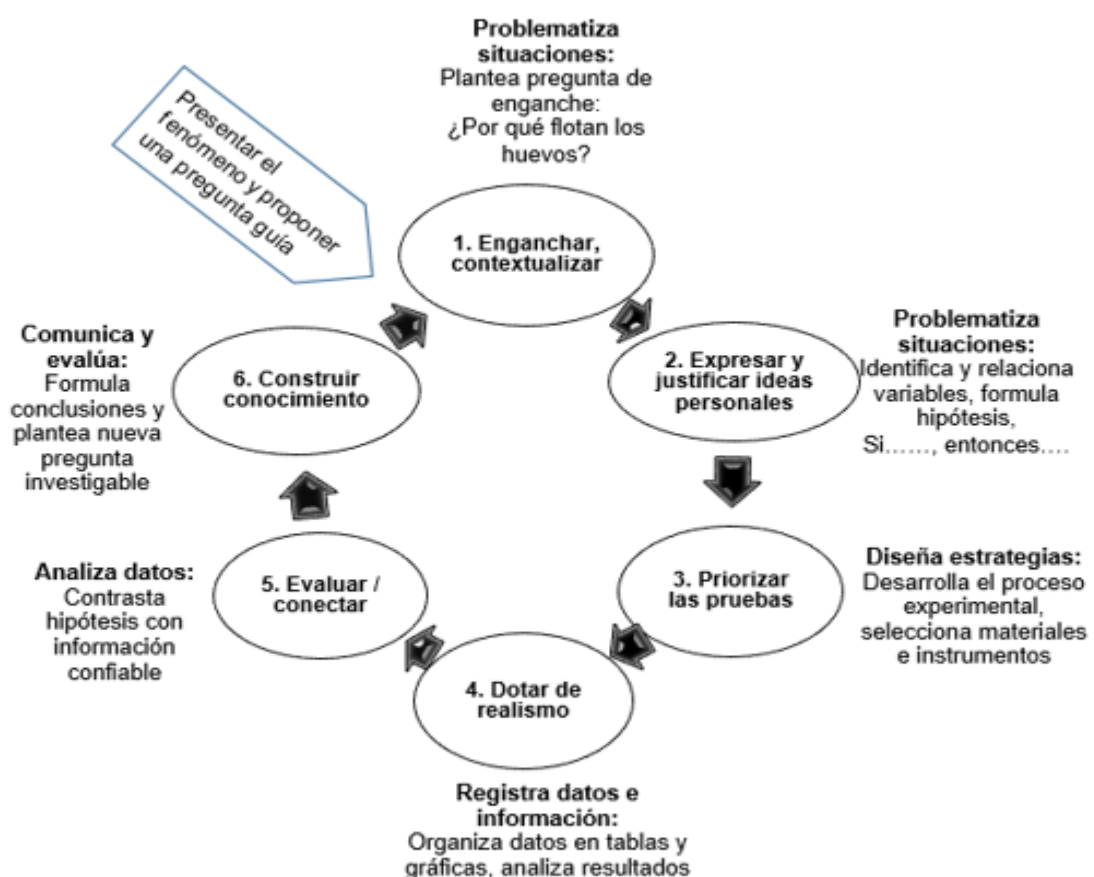
Nota. Elaboración propia partiendo de Bevins y Price (2016) y Aguilera, et al. (2018).

Mediante la investigación guiada el estudiante asimila el saber científico, entiende a hacer ciencia, experimenta qué es la ciencia y cómo se edifica (Jiménez-Liso, 2020). Es decir, genera en ellos una actitud positiva hacia el conocimiento científico y favorece en el incremento del pensamiento crítico.

Además, mediante la indagación guiada, el estudiante aprende ciencia escolar de manera más activa, independiente y motivada, dando respuestas a preguntas investigables que lo enganchan, formulando hipótesis y realizando predicciones, buscando evidencias para contrastar las hipótesis, organizando datos y elaborando conclusiones fundamentadas en pruebas. En la figura 1 se detalla el ciclo de indagación guiada, dado que es la empleada en la presente investigación.

Figura 1

Ciclo de indagación



Nota. Elaboración propia a partir de Jiménez-Liso (2020).

De acuerdo con la figura 1, el estudiante debe ser protagonista de la indagación guiada para aprender a hacer ciencia y estar motivado a involucrarse, al plantear una pregunta que lo enganche, reconocer posibles hipótesis, planificar y desarrollar diseños de investigación, extraer datos, analizar los resultados y formular conclusiones.

En tal sentido, siendo el educando el protagonista en el proceso para construir la ciencia, demuestra actitudes positivas al asimilar a hacer ciencia, pero también experimenta una serie de distintas emociones ante las dificultades y novedades con la puesta en práctica de la indagación científica guiada, todo ello con el objetivo del crecimiento de competencia científica de indagación (Jiménez-Liso, 2020). Es decir, la indagación emociona provocando inseguridad ante una pregunta que describe un problema, experimenta vergüenza cuando desconoce la respuesta, muestra interés para dar solución inmediata al problema, desarrolla alta concentración y confianza para expresar activamente sus ideas, asombro cuando los datos difieren de las ideas plasmadas, cansancio cuando están en la exploración de definiciones y agrado al observar que han asimilado algo diferente.

En tal sentido, en las siguientes líneas se realiza la descripción de los niveles de indagación como son: indagación constatada, indagación estructurada, indagación guiada e indagación abierta, cada nivel se detalla con un ejemplo de actividad indagatoria.

a. Indagación constatada

En este nivel de indagación, los estudiantes tienen la interrogante a indagar, el plan experimental a seguir y los resultados que se espera tienen que

conseguir. Es decir, este nivel de indagación tiene como objetivo que los estudiantes logren reforzar una idea ya conocida, practicar actividades de investigación, o ejercitar habilidades de investigación como el de recogida y registro de evidencias.

A continuación, se describe un ejemplo de indagación constatada, donde el docente organiza a los educandos en el espacio a ampliar la actividad de indagación, que consiste en demostrar el proceso de ósmosis en las semillas de frijol. En este ejemplo, el docente explica la actividad que deben seguir los estudiantes, desde la situación investigable que comprende el propósito, las variables que caracterizan la situación investigable y las hipótesis a demostrar. Además, se presentan de forma estructurada las estrategias de trabajo a llevar a cabo y la forma de generar y registrar datos en la respectiva tabla de datos, para así demostrar la validación de las hipótesis. De tal manera, con la orientación guiada del docente, los educandos logran plantear las conclusiones como derivación de la valoración de su investigación. La secuencia descrita se observa en la tabla 3.

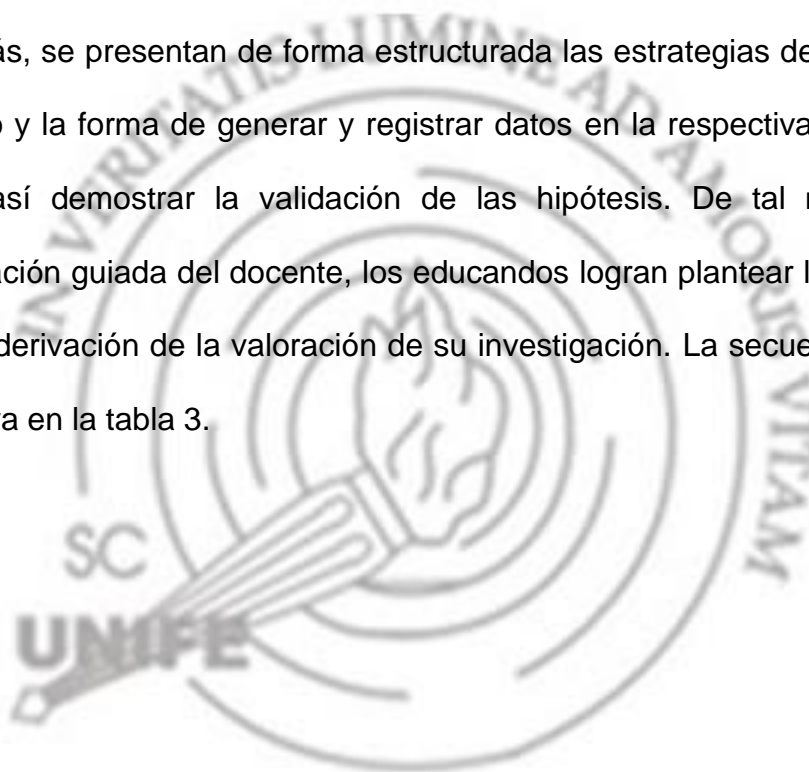


Tabla 3*Ejemplo de indagación constatada*

Etapas	Descripción del ejemplo
Etapa de focalización	<p>Situación problemática: La membrana celular, mediante la permeabilidad selectiva facilita el paso de diminutas moléculas, como la entrada de las moléculas de agua mediante de una capa parcialmente permeable a partir de una zona donde hay una considerable concentración de éstas moléculas, a otra de escasa concentración mediante el proceso de ósmosis (Sherman y Sherman, 1992). ¿Cómo demostrar el proceso de ósmosis como estructura de traslado de la capa celular en las semillas de frijol?</p> <p>Propósito: Demostrar el proceso de ósmosis como estructura de traslado de la capa celular en las semillas de frijol.</p> <p>Pregunta de investigación: ¿Qué sucederá con las semillas de frijol cuando están remojadas en agua?</p> <p>Hipótesis: Las semillas de frijol remojadas en agua aumentarán su tamaño.</p> <p>Variables: Variable independiente: tiempo de remojo de las semillas de frijol Variable dependiente: longitud de las semillas de frijol Variable controlada: volumen de agua, temperatura del ambiente y tipo de semilla.</p>
Etapa de exploración	<p>Metodología de trabajo: Materiales: 06 semillas de frijol, 06 vasos descartables, agua potable, regla y cronómetro.</p> <p>Procedimientos: Selecciona 06 semillas de frijol y calcula la longitud de cada una de ellas. Vierta 50 ml de agua destilada en 06 vasos descartables. Coloca 01 semilla de frijol en cada vaso y mide el tiempo de remojo en minutos. Mida la longitud de cada semilla después de cada intervalo de tiempo. Registra las medidas en la tabla 04.</p> <p>Medidas de seguridad: Tener cuidado con el orden y cuidado de los materiales.</p> <p>Registro de datos: Registra la longitud de las semillas en la siguiente tabla 4.</p>
Etapa de reflexión	Validación de hipótesis / conclusiones: Formula dos conclusiones partiendo del análisis de los resultados obtenidos.
Etapa de aplicación	Evaluación: Los escolares responden las preguntas de reflexión: ¿Qué aprendió? ¿Cómo lo aprendió? ¿En cuáles situaciones de la actividad cotidiana puede emplear lo aprendido?
Etapa de evaluación	La actividad es valorada por el docente durante todo el desarrollo de cada etapa de la indagación mediante una lista de cotejo.

En la tabla 3 se exhibe la secuencia de un ejemplo de indagación constatada con las respectivas etapas indagación.

Asimismo, en el ejemplo de indagación constatada, la información a registrar de la investigación se establece en la respectiva tabla de datos.

Tabla 4

Longitud de las semillas de frijol remojadas

Tiempo (min)	Longitud de la muestra (mm)				
	0	5	10	15	20
Muestra 1					
Muestra 2					
Muestra 3					
Muestra 4					
Muestra 5					
Muestra 6					

En la tabla 4 se evidencia el ejemplo de tabla de datos donde se organiza el registro de información del proceso de indagación constatada.

El ejemplo desarrollado es empleado en los siguientes niveles de indagación con ciertas modificaciones, dado que cada nivel presenta diferentes características.

b. Indagación estructurada

En este nivel el estudiante recibe la interrogante a investigar y el plan de experimentación a seguir. Además, los estudiantes tienen que seguir las indicaciones para formular una explicación apoyada en la evidencia de los datos recogidos.

Así, se detalla un ejemplo de indagación estructurada, donde el docente organiza a los educandos en el espacio a poner en práctica la actividad de

indagación, que consiste en demostrar el proceso de ósmosis en las semillas de frijol. El docente describe la actividad que deben seguir los estudiantes.

Tabla 5

Ejemplo de indagación estructurada

Etapas	Descripción del ejemplo
Etapa de focalización	<p>Situación problemática: La membrana celular, mediante la permeabilidad selectiva facilita el paso de diminutas moléculas, como la entrada de las moléculas de agua mediante de una capa parcialmente permeable a partir de una zona donde hay una considerable concentración de éstas moléculas, a otra de escasa concentración mediante el proceso de ósmosis (Sherman y Sherman, 1992). ¿Cómo demostrar el proceso de ósmosis como estructura de traslado de la capa celular en las semillas de frijol?</p> <p>Propósito: Demostrar el proceso de ósmosis como estructura de traslado de la capa celular en las semillas de frijol.</p> <p>Pregunta de investigación: ¿Qué sucederá con las semillas de frijol cuando están remojadas en agua?</p> <p>Hipótesis: Las semillas de frijol remojadas en agua aumentarán su tamaño.</p> <p>Variables: Variable independiente: tiempo de remojo de las semillas de frijol. Variable dependiente: longitud de las semillas de frijol Variable controlada: volumen de agua, temperatura del ambiente y tipo de semilla.</p>
Etapa de exploración	<p>Metodología de trabajo: Materiales: 06 semillas de frijol, 06 vasos descartables, agua potable, regla y cronómetro. Procedimientos: Selecciona 06 semillas de frijol y calcula la longitud de cada una de ellas. Vierta 50 ml de agua destilada en 06 vasos descartables y coloca 01 semilla de frijol en cada vaso y calcula el tiempo de remojo en minutos. Mida la longitud de cada semilla después de cada intervalo de tiempo y registra las medidas en la tabla 6. Medidas de seguridad: Tener cuidado con el orden y cuidado de los materiales. Registro de datos: Registra la longitud de las semillas en la tabla 6.</p>
Etapa de reflexión	<p>Validación de hipótesis / conclusiones: Formula dos conclusiones partiendo del análisis de los resultados obtenidos</p>
Etapa de aplicación	<p>Evaluación: Responda las preguntas de reflexión: ¿Qué aprendió? ¿Cómo lo aprendió? ¿En cuáles situaciones de la actividad cotidiana puede emplear lo aprendido?</p>
Etapa de evaluación	<p>La actividad es valorada por el docente durante todo el desarrollo de cada etapa de la indagación mediante una lista de cotejo.</p>

En la tabla 5 se expone la secuencia de pasos a llevar a cabo en un ejemplo de indagación estructurada con las respectivas etapas de indagación.

Asimismo, en el ejemplo de indagación estructurada, la información a registrar de la investigación se establece en la respectiva tabla de datos.

Tabla 06

Longitud de las semillas de frijol remojadas

	Longitud de la muestra (mm)				
Tiempo (min)	0	5	10	15	20
Muestra 1					
Muestra 2					
Muestra 3					
Muestra 4					
Muestra 5					
Muestra 6					

En la tabla 6 se registra el ejemplo de tabla de datos donde se organiza el registro de información del proceso de indagación estructurada.

Este nivel de indagación estructurada es empleado en un primer inicio del programa propuesto en la presente investigación, dado que plantea una forma de trabajo distinta a lo que los estudiantes de educación secundaria han desarrollado. Mientras, que la indagación guiada es la que los estudiantes logren desarrollar en la mayoría de las actividades investigativas para la adquisición y crecimiento de las capacidades científicas.

c. Indagación guiada

En este nivel los estudiantes cuentan sólo con la interrogante a investigar, y deben diseñar el plan experimental a seguir para resolver la situación problemática y explicar los resultados obtenidos de la investigación. También, este nivel es exitoso cada vez que los aprendices han tenido múltiples oportunidades para efectuar distintas maneras de llevar a cabo las experiencias y registrar las evidencias de la indagación.

En tal sentido, se describe un ejemplo de indagación guiada, donde el profesor organiza a los educandos en el espacio a desarrollar la actividad de indagación, que consiste en demostrar el proceso de ósmosis en las semillas de frijol. Así, el docente estructura la actividad que deben seguir los estudiantes, lo cual se inicia con la presentación de la pregunta investigable y el respectivo objetivo a alcanzar. Los estudiantes reconocen las variables que caracterizan la investigación para luego plantear las respectivas hipótesis. En tal sentido, diseñar formas de trabajo para demostrar la validez de las hipótesis, seleccionar y manipular los materiales e instrumentos adecuados para alcanzar y anotar la búsqueda en la respectiva tabla de datos. Así, con las evidencias estructuradas y organizadas formular las conclusiones del proceso de indagación. Y sobre todo, valorar los resultados del estudio y plantear nuevas situaciones investigables a partir de los logros de la investigación guiada.

Tabla 7*Ejemplo de indagación guiada*

Etapas	Descripción del ejemplo
Etapa de focalización	<p>Situación problemática: La membrana celular, mediante la permeabilidad selectiva facilita el paso de diminutas moléculas, como la entrada de las moléculas de agua mediante de una capa parcialmente permeable a partir de una zona donde hay una considerable concentración de éstas moléculas, a otra de escasa concentración mediante el proceso de ósmosis (Sherman y Sherman, 1992). ¿Cómo demostrar el proceso de ósmosis como estructura de traslado de la capa celular en las semillas de frijol?</p> <p>Propósito: Demostrar el proceso de ósmosis como estructura de traslado de la capa celular en las semillas de frijol.</p> <p>Pregunta de investigación: ¿Qué sucederá con las semillas de frijol cuando están remojuadas en agua?</p> <p>Hipótesis:</p> <p>Variables: Variable independiente : Variable dependiente : Variable controlada :</p>
Etapa de exploración	<p>Metodología de trabajo: Materiales: Procedimientos: Medidas de seguridad: Registro de datos: Tabla 8</p>
Etapa de reflexión	<p>Validación de hipótesis / conclusiones:</p>
Etapa de aplicación	<p>Evaluación: Responda las preguntas de reflexión: ¿Qué aprendió? ¿Cómo lo aprendió? ¿En cuáles situaciones de la actividad cotidiana puede emplear lo aprendido?</p>
Etapa de evaluación	<p>La actividad es valorada por el docente durante todo el desarrollo de cada etapa de la indagación mediante una lista de cotejo.</p>

En la tabla 7 se expone la secuencia de pasos a llevar a cabo por los estudiantes en un ejemplo de indagación guiada con las respectivas etapas de indagación.

Tabla 08

Longitud de las semillas de frijol remojadas

Tiempo (min)	Longitud de la muestra (mm)				
	0	5	10	15	20
Muestra 1					
Muestra 2					
Muestra 3					
Muestra 4					
Muestra 5					
Muestra 6					

En la tabla 8 se registra el ejemplo de tabla de datos donde se organiza el registro de información del proceso de indagación guiada.

Como se precisó líneas arriba, se desarrolla este nivel de indagación guiada en la presente investigación dado que los estudiantes tienen previa práctica con la indagación estructurada. Asimismo, este nivel de indagación guiada permite que el estudiante pueda desarrollar su creatividad y plantear posibilidades de solución a las dificultades cotidianas, consecuentes a la adquisición de la competencia indagatoria.

d. Indagación abierta

Este nivel implica que los estudiantes tienen la oportunidad de diseñar y poner en práctica sus investigaciones y anunciar las derivaciones obtenidas. Es decir, este nivel exige mayor capacidad cognitiva de los estudiantes, dado que, éstos tienen que plantear y poner en práctica investigaciones a partir de tan solo una interrogante investigable, registrar y analizar los datos obtenidos, y extraer y comunicar conclusiones.

Al respecto, se detalla un ejemplo de indagación abierta, donde el docente organiza a los educandos en el espacio a poner en práctica la actividad de indagación, que consiste en demostrar el proceso de ósmosis en las semillas de frijol.

Tabla 9

Ejemplo de indagación abierta

Etapas	Descripción del ejemplo
Etapa de focalización	<p>Situación problemática: Propósito: Demostrar el proceso de ósmosis como estructura de traslado de la capa celular en las semillas de frijol. Pregunta de investigación: Hipótesis: Variables:</p>
Etapa de exploración	<p>Metodología de trabajo: Materiales: Procedimientos: Medidas de seguridad: Registro de datos:</p>
Etapa de reflexión	<p>Validación de hipótesis / conclusiones:</p>
Etapa de aplicación	<p>Evaluación:</p>
Etapa de evaluación	<p>La actividad es valorada por el docente durante todo el desarrollo de cada etapa de la indagación mediante una lista de cotejo.</p>

En la tabla 9 se expone la secuencia de pasos a llevar a cabo por los estudiantes en un ejemplo de indagación abierta con las respectivas etapas de indagación.

Cabe precisar que este nivel de indagación abierta no se lleva a cabo en la investigación efectuada dado que demanda de los aprendices habilidades de orden superior como el de diseñar y llevar a cabo investigaciones más

estructuradas, habilidades que los aprendices de formación secundaria aún no alcanzan a desarrollar en niveles altos.

2.2.8 Competencias científicas y competencia indagatoria.

En las siguientes líneas se define la competencia científica y la competencia indagatoria.

De acuerdo con la OCDE (2016b) la competencia científica es la capacidad que debe desarrollar el individuo para interactuar como un ciudadano reflexivo con cuestiones relacionadas con la ciencia y los principios de la ciencia. Y para lograr una interacción eficaz requiere de las siguientes capacidades: explica fenómenos científicamente, evalúa y diseña la investigación científica e interpreta información y estudios científicamente.

En el contexto peruano el crecimiento de las competencias científicas en la formación básica peruana sigue siendo memorística, con enseñanza tradicional, instrucción fragmentada, de cambios simples tanto en infraestructura, capacitaciones, dejando de lado las tendencias educativas con enfoques, metodologías, estrategias y recursos didácticos consecuente al desarrollo de las competencias que caracteriza la era del conocimiento y de la digitalización (Santa María, et al., 2022).

Por lo tanto, la competencia científica comprende las capacidades o habilidades que va desarrollando el estudiante durante la investigación, al justificar el problema, plantear suposiciones, elaborar un marco referencial, desarrollar una estrategia de trabajo, registrar y examinar datos, valorar los resultados y formular conclusiones (Franco, et al., 2021).

En tal sentido, el empleo pertinente del plan pedagógico basado en la indagación con alta capacidad en manejo disciplinar por parte del docente y el

empleo adecuado de materiales de laboratorio y equipo de informática, favorece en el incremento de la competencia científica de los escolares de formación básica. Además, el rendimiento en ciencia está relacionado con las actitudes y motivación del estudiante, es decir, aprender ciencia por el goce que involucra en un ambiente ordenado y armonioso, favorece el apropiado desarrollo de la competencia científica (MINEDU, 2020).

Asimismo, la instrucción de la ciencia está fundamentada en el enfoque de indagación científica, lo cual es el referente del Programa Curricular de Formación Secundaria (MINEDU, 2016). Así, se especifica la competencia científica; indagar por medio de métodos científicos para construir sus conocimientos.

Del mismo modo, a pesar que los educandos peruanos asumen un rol activo para poner en práctica procesos científicos y desarrollar el pensamiento reflexivo, principios de la formación enfocada en la indagación científica, no muestran rendimientos positivos referente al aprendizaje de la ciencia y la competencia científica (Carpio, 2021). Como lo ratifican las conclusiones de las evaluaciones PISA y de las valoraciones estatales peruanas, las cuales arrojan rendimientos cognitivos muy bajos en la competencia científica. También, en las aulas de ciencia se llevan a cabo escasas actividades respecto al programa de indagación, como la ejecución de experimentos, la libertad para las tareas en laboratorio y la intervención en discusiones sobre cuestiones científicas. Igualmente, la aplicación de dichas actividades repercute de manera adverso en la instrucción de la ciencia.

Asimismo, la competencia científica es una de las competencias básicas del ser humano y dentro de esta, la indagación que abarca el aspecto

metodológico (Betancur-Tarazona et al., 2022). Así, la competencia de indagación es la capacidad para entender cómo se construyen explicaciones acerca del mundo natural y comprende una serie de habilidades como las de definir cuestiones científicas, planear estrategias, registrar datos confiables, transformar la información registrada y enunciar conclusiones argumentadas.

Respecto a la competencia indagatoria, abarca las dimensiones de identificación de preguntas investigables, formulación de hipótesis, planificación de la investigación, empleo de técnicas e instrumentos a fin de recoger datos, recolección de datos, comprobación de hipótesis, análisis de información, formulación de conclusiones a partir de los resultados y comunicación del nuevo conocimiento (Ojeda et al., 2022).

En esa línea, la competencia de indagación comprende una serie de habilidades como expresar interrogantes y suposiciones, emplear planes de experimentación para valorar predicciones, relacionar los datos obtenidos y expresar conclusiones en base a saberes científicos y derivaciones de la investigación (Betancur-Tarazona et al., 2022).

De lo expresado, en la realidad cambiante donde se desempeña el estudiante, requiere personas capaces de utilizar una serie de recursos como saberes, habilidades y actitudes hacia la ciencia, reforzando las habilidades básicas y superiores mediante la instrucción de indagación, que motiva el crecimiento de la competencia indagatoria y por ende la competencia científica.

2.2.8.1 Caracterización de la competencia indagatoria

La competencia de indagación comprende aprender formas de tareas y pautas de acción para dar solución a problemas de forma eficiente, no solo en el ámbito educativo, sino también en el actuar de la vida habitual (Sala et al., 2015

y Moreno, 2022). Así, los autores caracterizan la competencia indagatoria con siete descriptores y tres jerarquías de progreso de la competencia: nivel básico, nivel intermedio y el nivel avanzado. En cada nivel se plantean distintos indicadores de alcanzar la competencia, descritos en las tablas 10 y 11.

Tabla 10

Caracterización de la competencia indagatoria, primera parte

Nivel básico	Nivel intermedio	Nivel avanzado
1. Problematisa la circunstancia propuesta para desarrollar la indagación		
Acepta la circunstancia como un problema del entorno. Plantea interrogantes considerando las características del problema a investigar.	Determina los factores a emplear para comprobar las preguntas planteadas. Organiza las preguntas y demuestra cuales son investigables.	Examina, crítica, resume los datos y extrae las ideas importantes para definir el problema. Expresa nuevas preguntas en base a ideas secundarias del entorno.
2. Conserva una posición de pregunta que le facilite investigar		
Muestra una posición de interrogante con base en la innovación. Distingue de forma instintiva cierto aspecto problemático.	Muestra una posición de incertidumbre con base en conceptos. Distingue en la situación planteada varios aspectos a investigar.	Muestra una posición crítica de incertidumbre ante la cuestión planteada. Compara los datos registrados empleando idea previa y valida si construye saberes nuevos.
3. Lleva a cabo predicciones acerca de las probables descripciones/conclusiones		
Realiza predicciones en base a la situación propuesta. Propone hipótesis mediante una posición subjetiva ante el problema.	Propone hipótesis considerando los saberes previos. Diferencia distintas hipótesis en base de diferentes suposiciones.	Elabora hipótesis en base a distintas variables del problema. Expresa las hipótesis de forma clara y estructurada con el fin de contrastarlas.

Nota. Elaboración propia a partir de Sala et al. (2015) y Moreno (2022).

Tabla 11

Caracterización de la competencia indagatoria, segunda parte

4. Organiza, guía y controla las actividades para llevar a cabo la investigación		
Emplea las herramientas presentadas. Practica el esquema de planificación planteada. Considera en ocasiones la validez de las relaciones que se llevan a cabo.	Se incorpora en la investigación donde analiza y selecciona varias planificaciones. Recomienda cambios en el esquema de planificación. Expresa sus razonamientos de la efectividad de las relaciones y las comunica.	Establece y dirige la investigación donde evidencia planificaciones de esquema de actividades. Examina constantemente los niveles de calidad de las relaciones. Produce nuevas prácticas de verificación de calidad teniendo en cuenta la confiabilidad.
5. Organiza, colecciona, confecciona y explica las evidencias recolectadas		
Registra datos de las referencias planteadas. Organiza la información. Examina los datos a través de tanteo.	Selecciona y registra la información de las fuentes viables. Examina, produce y evalúa la información identificando relaciones entre las hipótesis propuestas.	Registra información en otras fuentes confiables. Examina, produce y evalúa la información, identificando nuevas conexiones con las hipótesis propuestas, con recursos teóricos seleccionados.
6. Ratifica los resultados, relacionándolos con las explicaciones.		
Identifica algunos logros. Comprueba los logros planteando conclusiones de causa y efecto.	Distingue los logros en relación a las hipótesis propuestas. Ratifica los logros en contraste con las hipótesis y argumenta decisivamente,	Examina los logros relacionado con las hipótesis y evalúa la probabilidad de nuevas hipótesis. Ratifica los logros en contraste con las hipótesis y argumenta teniendo en cuenta las explicaciones con base en las pruebas.
7. Informa las conclusiones/productos de la investigación		
Demuestra los resultados y explicaciones. Contesta a preguntas acerca del proceso de investigación.	Elabora un texto para dar a conocer los logros en conexión con las hipótesis. Justifica y demuestra las conclusiones formuladas. Analiza sobre el trabajo del equipo.	Confecciona un informe de investigación argumentado para dar a conocer los logros en relación a las hipótesis. Contesta las preguntas del proceso, resultados y restricciones. Examina el trabajo del equipo y el efecto de los resultados.

Nota. Elaboración propia a partir de Sala et al. (2015) y Moreno (2022).

La caracterización de la competencia indagatoria posibilita conectar las competencias fundamentales de la educación básica no solo en el campo de

ciencias naturales, sino también con las áreas de comunicación, para la lectura y comprensión de situaciones investigables, las matemáticas para organizar las evidencias en tablas y gráficas. Además, las TIC para representar de forma amena los resultados y comunicar las explicaciones de forma amigable.

2.2.8.2 Evaluación de la competencia indagatoria

Los inconvenientes en las actividades de indagación incrementan al agregar el nivel de autonomía en los estudiantes, específicamente cuando ellos tienen que decidir cómo llevar a cabo el diseño y la organización de la investigación (Ferrés, et al., 2015 y Moreno, 2022). En tal sentido, proponen un instrumento de valoración de las labores de investigación científica abierta y autónoma, llamado el nuevo inventario de evaluación de pruebas prácticas (NPTAI) y presentan un segundo instrumento de valoración de los niveles de la competencia indagatoria (NCI). A continuación se describe el NPTAI en las tablas 12 y 13.

Tabla 12

El nuevo inventario de evaluación de pruebas prácticas (NPTAI), primera parte

Valoración	Rúbrica	Categorías
0	No precisa el problema.	Reconocimiento de problemas investigables
1	Propone problemas dudosos.	
2	Determina problemas y preguntas de investigación.	
0	No propone hipótesis.	Formulación de hipótesis
1	Propone hipótesis sin conexión con el problema o los objetivos.	
2	Enuncia hipótesis dudosas.	
3	Plantea hipótesis en forma de conclusión y que se ajusta con el problema de investigación.	
4	Formula hipótesis que se ajusta con el problema y las detalla en forma de deducción: "Si consideramos que.....entonces....."	

Nota. Elaboración propia, a partir de Ferrés et al. (2015) y Moreno (2022).

Tabla 13

El nuevo inventario de evaluación de pruebas prácticas (NPTAI), segunda parte

Valoración	Rúbrica	Categorías
0	El diseño no considera las variables.	Determinación de variables
1	No reconoce la variable independiente (VI) ni la variable dependiente (VD).	
2	Confunde la VI y VD.	
3	Reconoce la VI y VD de forma equivocada.	
4	Reconoce la VI y VD, encajando con las hipótesis.	
0	No propone el diseño experimental.	Organización de investigación
1	El diseño experimental no posibilita verificar las hipótesis.	
2	El diseño metodológico solo acepta aprobar de forma incompleta las hipótesis.	
3	El diseño metodológico brinda verificación de las hipótesis pero es incompleta la descripción del diseño.	
4	El diseño metodológico brinda oportuna verificación de las hipótesis, con réplicas y comprobación.	
0	No ha registrado datos de investigación, ni los ha producido en experimentos, o de fuentes de datos.	Registro y procesamiento de datos
1	Registro de datos incompleto, representación inadecuada de los datos, gráficos sin título y cálculos con errores.	
2	Registro de datos sin los procedimientos, sin conexión entre los datos y las hipótesis, pero con tratamiento de los datos y la descripción gráfica.	
3	Registro de datos con desarrollo de técnicas y medidas, conectados con las hipótesis, con justificación matemática, pero sin réplica y control escaso.	
4	Registro de datos ordenados con adecuado desarrollo de las técnicas y medidas, con entendimiento matemático.	
0	Sin análisis de datos.	Análisis de datos y producción de conclusiones
1	Análisis incompleto y conclusiones no basadas en datos.	
2	Conclusiones sin interpretación ni comprobación de datos.	
3	Análisis incompleto justificado en datos simples.	
4	Análisis de datos justificados y conclusiones basados en pruebas.	
0	No sabe explicar las características de las etapas de indagación científica.	Metarreflexión
1	Descripción confusa de las características del proceso de indagación, con escaso conocimiento científico.	
2	Adecuada descripción de los procesos de indagación, con base en conocimiento científico.	

Nota. Elaboración propia, a partir de Ferrés et al. (2015) y Moreno (2022).

En las tablas 12 y 13 se detalla la estructura del NPTAI, donde se describe la valoración de las actividades del proceso de indagación tanto abierta y autónoma llevada a cabo por los estudiantes, en tal sentido contar con una pauta de como direccionar el logro del diseño y organización de la investigación. En la misma línea, tener en consideración la valoración propuesta, dado que es factible la aplicación en la valoración de la indagación guiada considerada en el presente estudio.

Además, la elaboración y aplicación de NPTAI facilita la clasificación de los trabajos indagatorios de los educandos en cinco jerarquías de competencia de indagación (NCI) (Ferrés et al., 2015 y Moreno, 2022). El instrumento NCI se describe en la tabla 14.

La tabla 14 puntualiza el instrumento de valoración NCI, el cual precisa la calificación de los cinco niveles de la competencia indagatoria tanto en nivel indagador, indagador inseguro, indagador incipiente, precientífico y acientífico. También, a cada nivel le corresponde la respectiva descripción, siendo el nivel de indagador a alcanzar en la competencia indagatoria de los educandos de formación básica, dado que contempla con claridad las capacidades precisadas en el modelo del MINEDU, como problematiza situaciones (propone problemas investigables e hipótesis, precisa la variable independiente y dependiente), diseña estrategias (programa un diseño experimental que verifica las hipótesis), anota datos y referencias (registra datos estructurados), analiza datos (analiza datos justificados y conclusiones sustentadas) y evalúa y comunica (reflexiona acerca de la adecuada explicación de los procesos de indagación).

Tabla 14*Instrumento NCI y caracterización de los cinco niveles de la competencia indagatoria*

Niveles	Descripción de los niveles de la competencia de indagación
Indagador (14-16)	Reconoce y propone problemas de investigación y define interrogantes. Propone hipótesis y relaciona científicamente con el problema. Programa un diseño experimental que verifica las hipótesis, con respuestas y controles, y realiza una explicación del proceso metodológico. Precisa la variable independiente y variable dependiente. Registro de datos estructurados y pertinentes, con respuesta y controles. Análisis de datos bien justificado y conclusiones sustentado en pruebas. Organiza los fundamentos teóricos con evidencias reales. Reflexión: desarrolla una adecuada explicación de los procesos de indagación científica.
Indagador inseguro (11-13)	Reconoce y propone problemas de investigación y realiza interrogantes. Propone hipótesis y articula con problemas de investigación. Programa un diseño experimental con verificación de las hipótesis y con explicación incompleta del proceso. No precisa la variable independiente y variable dependiente. Registro de datos con tratamiento matemático y gráfico pero sin respuestas y controles adecuados. Análisis de datos incompleto o poco argumentado en ciertos aspectos. Reflexión: realiza una explicación incompleta de las etapas de indagación.
Indagador incipiente (8-10)	Carencia en identificación de problemas investigables, planteamiento de hipótesis y reconocimiento de variables. Programa un diseño metodológico que verifica las hipótesis y con explicación inconclusa del proceso. Registra datos sin relación con las hipótesis, pero representación gráfica. Conclusiones muy parecidas a los resultados, sin explicación ni análisis. No establece explicaciones teóricas con pruebas reales. Reflexión: realiza una descripción inconclusa de las etapas de indagación.
Precientífico (6-7)	Propone problemas con planteamiento confuso o mal propuestos. Plantea hipótesis mal formuladas, o equivoca con problemas. Programa un diseño metodológico con verificación parcial de las hipótesis. No reconoce variables. Registra datos inconclusos, sin aplicación de técnicas y gráficos sin títulos. Análisis incompleto y conclusiones no justificadas en datos. Reflexión: no sabe explicar las características de los procesos de indagación
Acientífico (0-5)	No reconoce problemas o los formula de forma confusa. No formula hipótesis o formula hipótesis sin relación con el problema. No plantea diseño metodológico o verificación incompleta de las hipótesis. El procedimiento no considera variables o no las reconoce. No realiza el registro de datos o el registro de datos es muy incompleto. Sin análisis o análisis de datos incompleto y conclusiones no argumentadas. No sabe explicar las características de los procesos de indagación.

Nota. Elaboración propia, a partir de Ferrés et al. (2015) y Moreno (2022).

2.2.8.3 Competencias que caracterizan el campo de Ciencia y Tecnología del MINEDU.

En las siguientes líneas se describen los términos relacionados con las competencias y capacidades del campo de ciencia y tecnología, los enfoques respecto al ámbito, los estándares de aprendizaje y los desempeños.

Al respecto, el MINEDU (2017) mediante el Currículo Nacional de la Educación Básica peruano propone el desarrollo de una serie de competencias para el éxito del perfil de egreso, el cual hace referencia al conjunto de aprendizajes que deben alcanzar los educandos al culminar de su formación básica. Estas competencias se ejecutan de manera relacionada, juntamente y continuada en el transcurso de la actividad educativa y que se unificarán con diferentes competencias en el curso de la vida. De los cuales se seleccionan aquellas competencias que están en estrecha relación con el sector de Ciencia y Tecnología. Asimismo, los estándares de aprendizaje y desempeño respecto al sentido de la presente investigación.

a. Área curricular de ciencia y tecnología

Las áreas curriculares relacionan e integran las competencias que se espera lograr en los escolares de instrucción básica y de las experiencias de aprendizaje (Ministerio de Educación del Perú, 2016). Así, el sector de ciencia y tecnología suscita en los escolares ejecutar las competencias indaga por medio de métodos científicos para edificar saberes (abarca la competencia indagatoria, motivo de la presente investigación), explica el mundo físico apoyándose en saberes acerca de los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo, y diseña y construye alternativas de solución tecnológicas para lidiar dificultades de su contexto.

b. Enfoques del área de ciencia y tecnología

Comprende la perspectiva de indagación y alfabetización científica, procesos que facilitan al estudiante explorar su entorno, dialogar y compartir las maneras de hacer ciencia y tecnología y utilizar los saberes y procedimientos científicos (MINEDU, 2016). Luego se procede a describir los respectivos enfoques.

La indagación científica abarca entender y utilizar los procedimientos científicos para construir nuevos saberes. De tal manera el estudiante logra plantear situaciones investigables, generar hipótesis, planificar procedimientos, alcanzar, anotar y analizar datos, relacionar información, dar explicaciones argumentadas y reflexionar acerca del proceso de investigación.

La enseñanza científica y tecnológica comprende que los aprendices utilizan el saber científico y tecnológico en el contexto diario a fin de entender el entorno en cual se desenvuelven y plantear soluciones tecnológicas en beneficio de su comunidad.

A continuación, se describe la competencia indagatoria, las habilidades, los estándares y las actuaciones respecto al séptimo ciclo de formación básica, que corresponde a los aprendices del cuarto año de secundaria, que representan la muestra de la investigación.

c. Competencia indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos

Mediante el crecimiento de la competencia que se describe, el aprendiz es competente en construir el entendimiento acerca de la organización y desempeño del entorno originario e industrial que los envuelve, empleando

procesos científicos y la puesta en práctica de actitudes como la curiosidad y asombro. Dicha competencia abarca las siguientes capacidades o habilidades:

- **Capacidad problematiza situaciones**

Comprende las habilidades de plantear preguntas sobre acontecimientos comunes, explicar realidades y expresar suposiciones.

- **Capacidad diseña estrategias para llevar a cabo la indagación**

Abarca las habilidades como plantear actividades para construir un proceso, elegir materiales, instrumentos y datos para aprobar o refutar los supuestos

- **Genera y registra datos e información**

Incluye las habilidades de conseguir, ordenar y anotar información confiable respecto a las variables, empleando instrumentos y múltiples procedimientos para aprobar o refutar los supuestos.

- **Analiza datos e información**

Comprende las habilidades de explicar la información alcanzada, diferir los datos con las hipótesis y confeccionar argumentos que aprueban o rechazan las suposiciones.

- **Evalúa y comunica el proceso y resultados de su indagación**

Abarca las habilidades de reconocer e informar los inconvenientes técnicos y los saberes alcanzados para debatir el nivel de aceptación que los resultados alcanzados otorga a la pregunta de investigación.

La competencia indagatoria y las respectivas capacidades están direccionadas con el modelo de aprendizaje y las actuaciones correspondientes al VII ciclo, propio de la muestra de investigación.

d. Estándares de aprendizaje de la competencia indaga por medio de métodos científicos para construir conocimientos

Los estándares describen el nivel de la competencia previsto al completar la educación básica, en la presente investigación al término del ciclo VII, que corresponde a los aprendices del cuarto de secundaria que representan la muestra de la presente investigación (MINEDU, 2016).

En tal sentido, se espera que el aprendiz logre investigar partiendo de preguntas e hipótesis basándose en saberes científicos y observaciones, redactar el plan experimental utilizando referencia científica, llevar a cabo mediciones y confrontaciones de la acción de las variables, examinar las relaciones en la información considerando el error, analizar la información registrada, plantear conclusiones argumentadas con datos fiables y valorar las interpretaciones de las conclusiones de su investigación.

e. Desempeños de la competencia indaga por medio de métodos científicos para construir conocimientos

De acuerdo con el MINEDU del Perú (2016) los desempeños hacen referencia a lo que realizan los estudiantes considerando los estándares de aprendizaje descritos para el ciclo VII, que corresponde al cuarto de secundaria.

- Plantea preguntas sobre hechos y define la situación problemática, establece el actuar de las variables, formula hipótesis empleando datos científicos, fija relación entre las variables y elabora objetivos.
- Presenta y establece procedimientos para controlar y cuantificar las variables, la duración por emplear, el protocolo de seguridad, los aparatos, recursos e instrumentos de obtención de evidencias y el margen de error, y prevenir un grupo de control para aceptar o rechazar las suposiciones.

- Alcanza y estructura información como resultado de manipular las variables independiente y dependiente, lleva a cabo modificaciones en sus instrucciones y examina las variables intervinientes, efectúa valoraciones de medidas de tendencia central, consigue el intervalo de equivocación y muestra sus logros en gráficas.
- Comprueba las evidencias obtenidas para determinar distintas relaciones, diferencia las derivaciones con las hipótesis y referencia científica para aceptar o rechazar las hipótesis y redacta deducciones.
- Sostiene sus deducciones y procedimientos empleando conocimientos científicos para probar la hipótesis y finalidad, y hace saber los resultados de su investigación mediante medios virtuales o presenciales.

Con el propósito de la presente investigación, se considera como base las capacidades o medidas de la competencia indagatoria como, problematiza contextos, diseña maniobras para hacer indagación, genera y registra datos e información, analiza datos o información y evalúa y comunica. A las habilidades señaladas les corresponden los respectivos criterios de valoración para lo cual se elaboraron los indicadores de evaluación correspondientes a cada dimensión del instrumento respecto a la prueba de competencia de indagación. Además, tales indicadores de evaluación corresponden a las actividades de indagación estructuradas en el programa educativo Formando energía para la vida. Asimismo, dichas actividades de indagación se distribuyen de manera secuencial mediante las fichas de actividad y alcanzar la consecución de las habilidades investigativas de los educandos propios de la muestra de investigación.

Tabla 15

Competencias, capacidades e indicadores de la competencia indaga mediante métodos científicos para construir conocimientos

Competencia	Capacidades	Indicadores
Indaga, mediante métodos científicos, situaciones que pueden ser investigadas por la ciencia	Problematiza situaciones	Plantea preguntas referidas al problema que pueden ser indagadas, utilizando principios matemáticos. Formula una hipótesis considerando la relación entre la variable independiente, dependiente e interviniente.
	Diseña estrategias para hacer una indagación	Elabora un protocolo explicando el procedimiento de indagación
	Genera y registra datos e información	Representa los datos en gráficos de barras dobles o lineales.
	Analiza datos o información	Extrae conclusiones a partir de la relación entre sus hipótesis y los resultados obtenidos en su indagación y valida o rechaza la hipótesis inicial.
	Evalúa y comunica	Justifica los cambios que debería hacer para mejorar el proceso de su indagación.

Nota. Tomada del MINEDU 2016.

En la tabla 15 se describe la competencia indagatoria con las respectivas capacidades e indicadores de evaluación que caracterizan la presente investigación y desarrollado en el programa educativo Formando energía para la vida.

En ese sentido, en las siguientes líneas se detalla la definición de programa educativo y la estructura ordenada del programa educativo elaborado para la presente investigación denominada Formando energía para la vida.

2.2.9 Programa educativo para el desarrollo de la competencia de indagación en estudiantes de educación secundaria.

En el siguiente apartado se presenta la estructura de la propuesta desarrollada en la presente investigación, mediante el programa educativo orientado a impulsar la competencia indagatoria en los aprendices de formación secundaria y a través de la ejecución de la estrategia de trabajo de indagación científica. Asimismo, se considera oportuno realizar la definición de programa y programa educativo.

Tener en cuenta que los estudiantes de formación secundaria realizan investigaciones básicas, guiadas por el docente, que conlleva al análisis e integración de los datos obtenidos de manera breve y la formulación de conclusiones cortas sin la utilización de información analizada (Román, 2018). Motivo por el cual la planificación y desarrollo del programa educativo Formando energía para la vida, con el objetivo de comprobar la influencia del método indagatorio en el progreso de la competencia científica indagatoria mediante el uso del laboratorio en el curso de química en estudiantes de educación secundaria de una institución pública JEC del distrito de San Luis. Considerar las habilidades o capacidades que abarca la competencia científica indagatoria tales como el problematizar contextos, diseñar plan de trabajo, producir y anotar datos, examinar los datos, y valorar y dar a conocer los logros de la investigación.

2.2.9.1 Programa.

La Real Academia Española RAE (2023) define programa como una serie estructurada de acciones necesarias para tener lugar un proyecto o un plan.

Asimismo, Pérez (2000) precisa programa como un plan ordenado, perfilado por el docente como procedimiento al servicio de los fines educativos. Considerando la coherencia de dos aspectos, el impacto de su elaboración y también la posterior valoración.

Cabe mencionar, para Iglesias et al. (2020) un programa es la actuación específica para hacer realidad acciones definidas, considerando los resultados planeados, los procesos para lograrlos, el empleo pertinente de los recursos aprovechables, la descripción de las actividades a ejecutar y los compromisos asumidos.

En la misma línea, para Ander-Egg (1995) un programa es una totalidad organizada, razonable e integrada de acciones, servicios o procesos citados y ordenados en un conjunto de propósitos, los cuales son de la misma naturaleza y están relacionados entre sí.

2.2.9.2 Programa educativo.

Lora-Loza et al. (2021) definen los programas educativos como un conjunto de objetivos, métodos, finalidades y actuaciones con metas específicas acerca del desempeño, estado de ánimo e intereses de las personas. Todo ello para movilizar saberes y lograr desarrollar habilidades y destrezas respecto a un área del quehacer de la ciencia.

Asto et al. (2017) definen programa educativo como aquel documento que favorece a la organización y la estructuración de las actividades didácticas bien planteadas. Todo ello direccionado en lograr el objetivo planteado de acuerdo con las tareas educativas.

UNESCO (2006) define el programa de enseñanza como un conjunto o secuencia de acciones formativas sistematizadas para alcanzar un objetivo establecido, como un conjunto determinado de actividades educativas.

2.2.9.3 Programa educativo para desarrollar la competencia de indagación de educación secundaria.

El programa educativo llevado a cabo es el resultado de la detección de las necesidades de fomentar en los educandos de educación secundaria la competencia indagatoria, asimismo, logren mejorar las habilidades investigativas. Este programa está constituido por 14 sesiones a desarrollarse en el laboratorio escolar, dado que se requiere el empleo de materiales, herramientas e instrumentos específicos, con una duración de 90 minutos, planificados a desarrollarse en turno de la mañana en la respectiva institución pública por la docente responsable de la investigación y con la colaboración del auxiliar del laboratorio para la preparación de los materiales requeridos. Se organizó el empleo de técnicas participativas y la utilización de medios tecnológicos como la computadora y proyector de diapositivas en Power point y hojas de cálculo en Excel. Se desarrolló un sistema de valoración formativo en cada sesión llevada a cabo mediante lista de cotejo, la aplicación del pretest y postest.

La estructura del programa educativo corresponde con los instrumentos pedagógicos del cuarto año de educación secundaria de acuerdo con el Currículo Nacional del MINEDU (2017), manifestándose en el plan anual, unidades de aprendizaje y sesiones de aprendizaje del primer bimestre del 2019. Tales documentos fueron aceptados y firmados sin dificultades por los directivos.

Además, se aplicó el pretest y el postest al culminar el desarrollo del programa educativo. Dicha prueba objetiva fue elaborada por la autora de la indagación, contando la respectiva validez y confiabilidad.

Tabla 16

Estructura del programa educativo Formando energía para la vida

Módulos	Área temática	Sesiones / Título	Logros de aprendizaje
Programa: Formando energía para la vida	Módulo I: Inducción del método indagatorio	¿Cómo actúan los científicos? ¿Por qué flotan los huevos?	Aplica el método indagatorio
		¿Cuánto de sustancia se disuelve en agua? ¿Cuál sustancia es más ácido?	Determina las características sustancias orgánicas
		¿Cuál es el más light? ¿Más grande y más dulce?	Explica las propiedades de los glúcidos
	Módulo II: Indagación en el laboratorio	Proteínas ¿Por qué se desorganizan las proteínas? ¿Por qué se forman burbujas?	Describe las propiedades de las proteínas
		Lípidos ¿Por qué el pesado es primero? ¿Por qué se junta el aceite con el agua?	Explica las propiedades de los lípidos
		Ácidos nucleicos ¿Por qué son tan esbeltos? ¿Cómo hacemos un modelo de la información genética?	Explica las propiedades de los ácidos nucleicos
	Módulo III: Indagación en el aula	Niveles de organización viviene ¿Cómo calcular el tamaño de la célula? ¿Cómo se transporta agua en la célula?	Describe la estructura celular

El programa educativo “Formando energía para la vida”, para desarrollar la competencia: Indaga, por medio de métodos científicos, contextos susceptibles de ser indagadas por la ciencia, se estructura en cinco momentos, los cuales se exhiben en la tabla 16.

En la tabla 16 se puntualiza la estructura del programa educativo Formando energía para la vida, el cual contempla cinco momentos como la denominación del programa educativo, los módulos indagatorios, el área temática respectiva, el título de las sesiones y los logros de aprendizaje.

2.3 Definición de términos

Competencia

Potestad de la persona para combinar una selección de capacidades con el propósito de alcanzar un objetivo determinado en un entorno explícito y actuar de forma pertinente y con sentido de honestidad.

Capacidades

Comprende los recursos, como los saberes, habilidades y predisposiciones para proceder, que debe contar la persona para que actúe de manera competente.

Programa

Programa es el tratamiento de enseñanza-aprendizaje planeado en función a un contenido específico, destinado a desarrollarse en un tiempo específico y estar bien estructurado.

Indagación

Enfoque favorable para el desarrollo de la instrucción y aprendizaje de las ciencias por medio de la aplicación de actividades experimentales que permitan dar aclaración a los fenómenos del contexto y proponer alternativas de solución.

Metodología indagatoria

Tratamiento que admite a los educandos ser protagonistas de experiencias adecuadas y significativas para logren aprender ciencias durante su educación básica.

2.4 Hipótesis

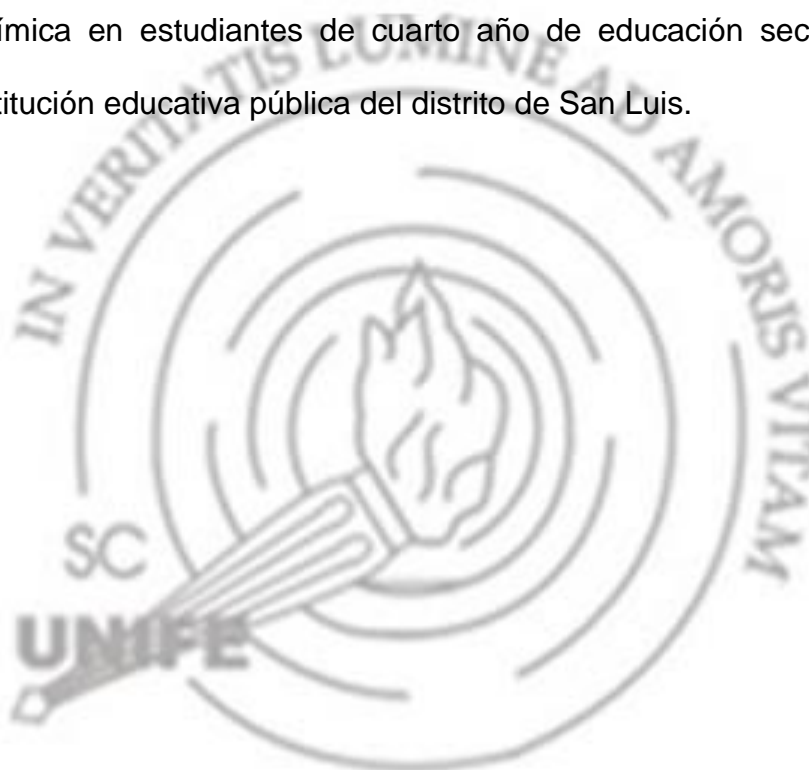
2.4.1 Hipótesis general

La aplicación del método indagatorio causa efectos significativos en el desarrollo de la competencia científica mediante el uso del laboratorio en el curso de Química en estudiantes de cuarto año de educación secundaria de una institución educativa pública del distrito de San Luis.

2.4.2 Hipótesis específicas

- 1) La aplicación del método indagatorio causa efectos significativos en la capacidad problematiza situaciones mediante el uso del laboratorio en el curso de Química en estudiantes de cuarto año de educación secundaria de una institución educativa pública del distrito de San Luis.
- 2) La aplicación del método indagatorio causa efectos significativos en la capacidad diseñar estrategias mediante el uso del laboratorio en el curso de Química en estudiantes de cuarto año de educación secundaria de una institución educativa pública del distrito de San Luis.

- 3) La aplicación del método indagatorio causa efectos significativos en la capacidad genera y registra datos mediante el uso del laboratorio en el curso de Química en estudiantes de cuarto año de educación secundaria de una institución educativa pública del distrito de San Luis.
- 4) La aplicación del método indagatorio causa efectos significativos en la capacidad analiza datos mediante el uso del laboratorio en el curso de Química en estudiantes de cuarto año de educación secundaria de una institución educativa pública del distrito de San Luis.
- 5) La aplicación del método indagatorio causa efectos significativos en la capacidad evalúa y comunica mediante el uso del laboratorio en el curso de Química en estudiantes de cuarto año de educación secundaria de una institución educativa pública del distrito de San Luis.



CAPÍTULO III: MÉTODO

Esta sección especifica el procedimiento utilizado para brindar respuesta al problema de investigación propuesto, considerando la referencia en relación con los precedentes del problema. En relación con eso, se muestra en la siguiente sección el nivel, tipo y diseño de la investigación, los partícipes, las variables e instrumentos a utilizar a fin de medirlas.

3.1 Nivel, tipo y diseño de la investigación

El enfoque de investigación es cuantitativo, porque requiere el uso de procedimientos estadísticos de procesamiento de datos (Sánchez y Reyes, 2021). Es decir, mediante la aplicación de los respectivos instrumentos de recolección de datos, éstos son procesados con estadísticos descriptivos y/o inferenciales para clarificar las hipótesis formuladas.

El tipo de investigación es aplicada, dado que se interesa en la aplicación de los saberes teóricos a una específica situación concreta y las consecuencias prácticas que de ella procedan (Sánchez y Reyes, 2021). Es decir, mediante la aplicación de una propuesta experimental sobre química orgánica para que los educandos logren acrecentar eficazmente sus competencias científicas, como la competencia indagatoria.

El diseño de investigación es cuasi experimental, porque se desarrollan en condiciones en las cuales es complejo y casi imposible la verificación experimental exacta (Sánchez y Reyes, 2021). Además, el investigador encuentra difícil llevar a cabo el control completo sobre las circunstancias

experimentales. En tal sentido, este diseño de investigación facilita someter a experimentación un nuevo programa de enseñanza, como el programa educativo Formando energía para la vida, pero presenta dificultades para controlar todas las eventuales circunstancias extrañas que puedan influir en la experimentación.

De este modo, se expone el diseño empleado:

G.E.	:	01	X	03
G.C.	:	02	-	04

Donde:

G.E. = Grupo experimental

G.C. = Grupo control

01 = Pre test del grupo experimental

02 = Pre test del grupo control

X = Tratamiento experimental

03 = Post test del grupo experimental

04 = Post test del grupo control

3.2 Participantes

Los sujetos de la investigación comprenden estudiantes de educación básica regular, que estén cursando el nivel secundario.

3.2.1 Población

La población de estudio comprende a los estudiantes del cuarto grado de secundaria, de ambos sexos, correspondientes al turno mañana de una institución de enseñanza estatal del distrito de San Luis.

3.2.2 Muestra

El tamaño de la muestra comprende a los educandos de dos salones del cuarto grado de enseñanza media, distribuidos en dos grupos: grupo experimental y grupo de control, correspondientes a una institución de enseñanza estatal de la jurisdicción de San Luis.

La muestra está establecida por 107 educandos de cuarto año de secundaria, de los cuales el 50,5% fueron hombres y el 49,5% mujeres (ver tabla 17).

Tabla 17

Distribución de frecuencias y porcentajes de la muestra según sexo

Sexo	f	%
Masculino	54	50,5
Femenino	53	49,5
Total	107	100

De la forma como se muestra en la tabla 17, el grupo experimental estuvo establecido por 53 educandos y el grupo control por 54. Como se observa se buscó que en ambos grupos existiera una proporción similar de participantes.

Tabla 18

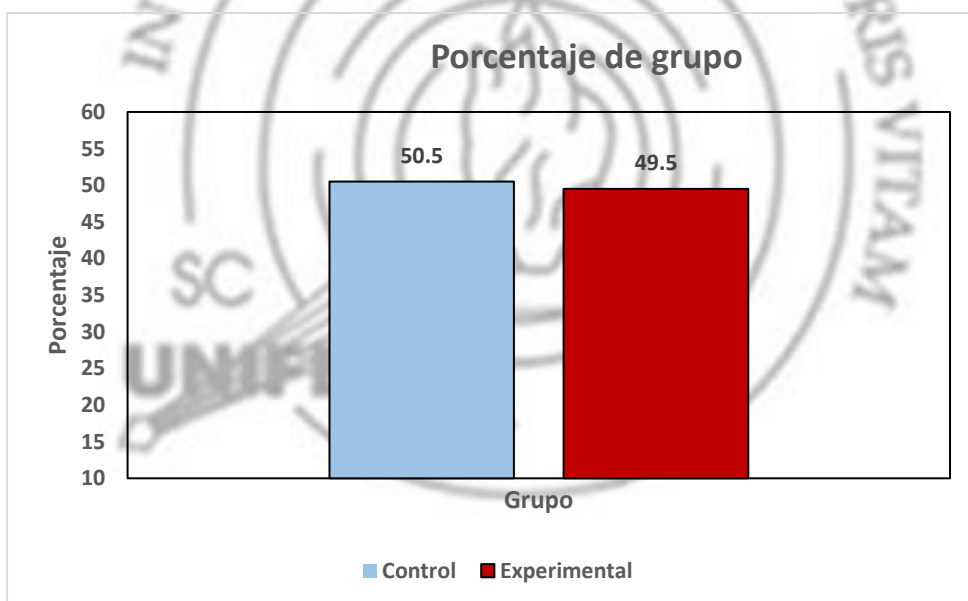
Distribución de frecuencias y porcentajes de la muestra según grupo

Grupo	f	%
Control	54	50,5
Experimental	53	49,5
Total	107	100

De esta forma en la tabla 18, el grupo control representa el 50,5% y el grupo experimental 49.5%. Como se registra existe conformidad en ambos grupos de participantes.

Figura 2

Porcentaje de grupo



En la figura 2 se observa el porcentaje de grupo que representa tanto el grupo control y el grupo experimental de la muestra de estudio.

Además, tener en cuenta los sucesivos criterios de elección:

3.2.2.1 Criterios de inclusión:

- Estudiantes del Distrito de San Luis.
- Edad de los educandos entre los 13 y 18 años.
- Estudiantes que no presentan habilidades diferentes.
- Educandos inscritos en el cuarto grado de secundaria en el año escolar 2019.
- Estudiantes registrados en 4^o A y 4^o B
- Estudiantes registrados en 4^o C y 4^o D
- Institución Educativa 1128 San Luis.
- Institución educativa con laboratorio de química.
- Institución pública con aula de innovación educativa.
- Acceso de la investigadora.

3.2.2.2 Criterios de exclusión:

- Estudiantes de otros distritos.
- Edad de los estudiantes menores de 13 años.
- Edad de los estudiantes mayores de 18 años.
- Estudiantes que presentan habilidades diferentes.
- Estudiantes matriculados en otros grados.
- Estudiantes registrados en 5^o de secundaria.
- Institución educativa con ausencia de laboratorio de ciencias.
- Otras Instituciones Educativas de San Luis

- Dificil acceso de la investigadora.

3.3 Variables de investigación

Respecto a las variables del estudio, se consideran las siguientes:

3.3.1 Variable dependiente: Competencia científica de indagación

3.3.1.1 Definición conceptual: la competencia indagatoria es la capacidad para comprender cómo se construyen explicaciones acerca del mundo natural y comprende una serie de habilidades como las de definir cuestiones científicas, planear estrategias, registrar datos confiables, procesar la información registrada y formular conclusiones argumentadas (Betancur-Tarazona et al., 2022).

3.3.1.2 Definición operacional: la competencia indagatoria fue valorada empleando la prueba de competencia de indagación, que comprende las respectivas dimensiones: problematiza situaciones, diseña estrategias para realizar indagación, genera y registra datos, analiza datos e información y evalúa y da a conocer los resultados de su investigación.

3.3.2 Variable independiente: Aplicación del programa educativo “Formando energía para la vida”.

3.3.2.1 Definición conceptual: Los programas educativos hacen referencia a un conjunto de objetivos, métodos, finalidades y actuaciones con metas específicas acerca del desempeño, estado de ánimo e intereses de las personas (Lora-Loza et al., 2021). Todo ello para movilizar saberes y lograr desarrollar habilidades y destrezas respecto a un área del quehacer de la ciencia.

3.3.2.2 Definición operacional: El programa educativo Formando energía para la vida, es un programa constituido por de una serie de actividades relacionados con la puesta en ejecución de la forma de trabajo indagatoria, es decir, enfatiza el crecimiento de habilidades investigativas como el realizar preguntas investigables, problematizar contextos y formular hipótesis, llevar a cabo una serie de acciones para demostrar las suposiciones precisadas, organizar en tablas y gráficas las evidencias recopiladas, describir y explicar los resultados alcanzados, plantear conclusiones y descripciones como resultado de la verificación de las hipótesis y dar a conocer de forma oral o escrita los logros del estudio. Las actividades indagatorias se desarrollaron en sesiones de dos veces por semana, ya sea en las aulas de clase o laboratorio escolar, durante el periodo del primer bimestre del año lectivo 2019.

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Con el objeto de comprobar las predicciones planteadas, se emplearon técnicas indirectas de recopilación de datos dado que no exige la comunicación frente a frente entre el indagador y los sujetos de estudio (Sánchez y Reyes, 2021). De tal manera, el estudio empleó la técnica de la encuesta, en el sentido que es apropiado respecto a los datos a lograr. El instrumento aplicado es el cuestionario, que fue dirigido como una prueba con pretest y postest suministradas al grupo experimental y al grupo control. Dicha prueba valoró la variable dependiente denominada competencia indagatoria.

La prueba de competencia de indagación para el pretest y postest es una prueba objetiva, en el sentido que cuenta con diferentes actividades para seleccionar las opciones adecuadas a las habilidades o capacidades que

especifica el instrumento. Es decir, la prueba de competencia de indagación cuenta con interrogantes para determinar la pregunta investigable, reconocer las variables de investigación, formular las hipótesis del contexto, diseñar las acciones a desarrollar en la investigación, analizar las gráficas que muestran la representación estructurada de las evidencias, relacionar los resultados para validar o rechazar las hipótesis y emplear las evidencias para plantear las conclusiones respectivas. La prueba fue desarrollada al inicio de la investigación y al término de la aplicación del programa educativo Formando energía para la vida.

La aplicación de la prueba de competencia científica de indagación consideró las siguientes pautas:

- Con la población de educandos del nivel secundario se seleccionó la muestra correspondiente a los estudiantes que cursaban cuarto año A, B, C y D de educación secundaria.
- Se solicitó permiso, de forma escrita, a la dirección de la institución pública para la aplicación de la prueba pretest y postest.
- La ejecución de la prueba competencia científica de indagación como postest y pretest se ejecutaron en el primer bimestre del año lectivo 2019 durante las sesiones del campo de ciencia y tecnología.
- La prueba competencia científica fue presentada en forma de un cuadernillo impreso de 7 hojas.
- Los educandos accedieron con antelación las indicaciones indispensables para el desarrollo de la prueba en su respectiva aula de clases y en el tiempo precisado.

- A fin de contabilizar la prueba competencia científica de indagación se tomó en cuenta que estén adecuadamente desarrollados, sin incumplimiento de algún ítem por parte de los educandos.

También se diseñó la estructura de actividades del programa educativo “Formando energía para la vida”, lo cual se desarrolló de acuerdo a la secuencia estructurada de fichas de actividad, estas contemplaban las prácticas de laboratorio y las respectivas listas de cotejo. Las 14 fichas de actividad fueron desarrolladas con la perspectiva de indagación científica, con la visión de la indagación guiada, es decir, el docente brinda orientación detallada del contexto problemático y el propósito de la investigación. Los educandos a partir de las variables formulan interrogaciones investigables y las respectivas hipótesis. Asimismo, los estudiantes seleccionan materiales, herramientas e instrumentos de acuerdo con su contexto y ejecuta las pautas descritas por el docente. Cada ficha de actividad muestra la respectiva tabla de datos y la gráfica que ordena las evidencias registradas. Las evidencias estructuradas apoyan en la formulación de conclusiones como resultado de la validación de las hipótesis validadas. La valoración de la indagación realizada se enfatiza en la evaluación formativa, dado que se valora el desempeño del estudiante durante todo el proceso de cada actividad indagatoria. Tener en cuenta que, durante el año lectivo 2019, la institución de enseñanza estatal recién empieza con la aplicación de los lineamientos del currículum nacional peruano, siendo novedoso la metodología indagatoria y el enfoque por competencias.

En las siguientes líneas se describe la ficha técnica del instrumento prueba de competencia científica de indagación.

3.4.1 Ficha técnica del instrumento

Tabla 19

Ficha técnica de la prueba de competencia científica de indagación

Nombre del instrumento	Prueba de competencia científica de indagación
Autora	Luz Silvia Román Cueto
Institución	Universidad Femenina del Sagrado Corazón
Propósito del instrumento	Mide el logro de la competencia científica de indagación
Población	Estudiantes de cuarto año de formación secundaria
Tiempo de aplicación	60 minutos aproximadamente
Administración	Individual y colectiva

NOTA: Elaboración propia.

3.4.1.1 Descripción de la prueba de competencia científica de indagación

La prueba de competencia científica de indagación fue diseñada concretamente para el presente estudio, considerando las actividades indagatorias del programa educativo Formando energía para la vida. Este instrumento se caracteriza por ser objetivo y comprende una serie de situaciones problemáticas en forma de textos cortos con los correspondientes ítems. Además, cada situación investigable dispone de una serie de preguntas a analizar y desarrollar, seleccionando la opción más apropiada.

En principio la prueba figuraba de 28 ítems, pero después del análisis psicométrico se compone de 20 ítems, por ello se estructura en cinco dimensiones, el primero (problematiza situaciones) abarca 6 ítems, el segundo (diseña estrategias) abarca 3 ítems, el tercero (genera y registra datos) abarca

4 ítems, el cuarto (analiza datos) abarca 4 ítems y el quinto (evalúa y comunica) abarca 3 ítems.

La ejecución de la prueba es de manera colectiva e individual. Siendo la valoración de la prueba mediante el empleo de listas con las claves de respuestas para la administración del evaluador.

En tal sentido, la presentación definitiva de la prueba para el presente estudio constituye de un cuadernillo de interrogantes y sus correspondientes alternativas de respuesta.

3.4.1.2 Resultados psicométricos de la Prueba de competencia científica de indagación

Validez del instrumento

La validez del instrumento se halló mediante la validez de contenido, y la intercorrelación de las dimensiones y el puntaje general del test.

En cuanto a la validez de contenido, los 28 ítems de la prueba original fueron sometidos al juicio de expertos, quienes visaron la caracterización de los ítems en sus pertinentes factores. Obteniéndose como resultado valores V de Aiken iguales a 1, los cuales son significativos ($p < 0,05$) en todos los casos (ver tabla 20); sin embargo, como se observará en el apartado de la confiabilidad, se tuvieron que eliminar algunos de ellos, debido a que el coeficiente de confiabilidad era alterado por dichos ítems, de este modo el instrumento quedó conformado por 20 ítems.

Tabla 20

Valores V de Aiken de los ítems del Cuestionario Conociendo las buenas gestiones directivas en la dimensión Procesos léxico ortográficos (escritura de pseudopalabras, 12)

Ítems (numeración original)	Resultados obtenidos por los jueces					TA	V
	J1	J2	J3	J4	J5		
Ítem 1	Si	Si	Si	Si	Si	5	1,00*
Ítem 2	Si	Si	Si	Si	Si	5	1,00*
Ítem 3	Si	Si	Si	Si	Si	5	1,00*
Ítem 4	Si	Si	Si	Si	Si	5	1,00*
Ítem 5	Si	Si	Si	Si	Si	5	1,00*
Ítem 6	Si	Si	Si	Si	Si	5	1,00*
Ítem 7	Si	Si	Si	Si	Si	5	1,00*
Ítem 8	Si	Si	Si	Si	Si	5	1,00*
Ítem 9	Si	Si	Si	Si	Si	5	1,00*
Ítem 10	Si	Si	Si	Si	Si	5	1,00*
Ítem 11	Si	Si	Si	Si	Si	5	1,00*
Ítem 12	Si	Si	Si	Si	Si	5	1,00*
Ítem 13	Si	Si	Si	Si	Si	5	1,00*
Ítem 14	Si	Si	Si	Si	Si	5	1,00*
Ítem 15	Si	Si	Si	Si	Si	5	1,00*
Ítem 16	Si	Si	Si	Si	Si	5	1,00*
Ítem 17	Si	Si	Si	Si	Si	5	1,00*
Ítem 18	Si	Si	Si	Si	Si	5	1,00*
Ítem 19	Si	Si	Si	Si	Si	5	1,00*
Ítem 20	Si	Si	Si	Si	Si	5	1,00*
Ítem 21	Si	Si	Si	Si	Si	5	1,00*
Ítem 22	Si	Si	Si	Si	Si	5	1,00*
Ítem 23	Si	Si	Si	Si	Si	5	1,00*
Ítem 24	Si	Si	Si	Si	Si	5	1,00*
Ítem 25	Si	Si	Si	Si	Si	5	1,00*
Ítem 26	Si	Si	Si	Si	Si	5	1,00*
Ítem 27	Si	Si	Si	Si	Si	5	1,00*
Ítem 28	Si	Si	Si	Si	Si	5	1,00*

*p < 0,05

Debido a que la estructura de la prueba corresponde más a una batería que contiene dimensiones que evalúan diferentes procesos en la competencia científica de indagación, se consideró pertinente evaluar la relación de las puntuaciones de cada dimensión y el puntaje total de la prueba. En cuanto a la validez de la estructura del test, se encuentra correlación positiva y significativa ($p < 0,001$) entre todas las dimensiones de la competencia científica de indagación y el puntaje total de la prueba (ver tabla 21), cuyos coeficientes de correlación oscilan entre 0,409 a 0,741. Los datos presentados permiten señalar que el instrumento posee validez.

Tabla 21

Análisis de correlación entre las dimensiones de la Prueba de competencia científica de indagación y el puntaje total del test

Dimensión	Puntaje total	
	r_s	p
Problematiza situaciones	0,577***	0,000
Diseña estrategias	0,641***	0,000
Genera y registra datos	0,741***	0,000
Analiza datos	0,635***	0,000
Evalúa y comunica	0,409***	0,000

$n = 107$, *** $p < 0,001$

Confiabilidad del instrumento

Para obtener la confiabilidad de la prueba, se utilizaron las respuestas de los 107 participantes en el pretest, las puntuaciones se analizaron a través del método de consistencia interna, en un primer análisis se reportó un alfa de Cronbach muy bajo, decidiéndose eliminar algunos ítems que afectaban dicho

resultados, además las correlaciones inter-test corregida eran negativas, de este modo se eliminaron los siguientes ítems: 1, 2, 7, 9, 15, 16, 17, 18; es así que la prueba quedó conformada por 20 ítems, los cuales se analizaron y logro alcanzar un coeficiente alfa de Cronbach igual a 0,636 para la escala global, no se eliminaron más ítems, debido a que se proyectaba que el alfa global no aumentaba. El valor del coeficiente alfa es cercano al valor mínimo requerido para que el instrumento sea considerado confiable (0,70), de este modo los datos presentados permiten señalar que el instrumento es confiable.

En tal sentido, se demuestra el análisis de ítems por cada dimensión de la prueba de competencia científica de indagación.

Tabla 22

Análisis de los ítems de la dimensión Problematiza situaciones de la Prueba de competencia científica de indagación

Ítems (numeración original)	M	DE	r_{itc}	Alfa si el ítem es eliminado
Ítem 3	0,21	0,406	0,016	0,275
Ítem 8	0,38	0,488	0,114	0,207
Ítem 10	0,55	0,500	0,072	0,244
Ítem 22	0,28	0,451	0,123	0,201
Ítem 23	0,32	0,468	0,136	0,190
Ítem 24	0,38	0,488	0,169	0,159
Alfa de Cronbach = 0,247				

En la tabla 22 se describe el tratamiento de los ítems de la dimensión problematiza situaciones de la Prueba de competencia científica de indagación, reportando un alfa total igual a 0,247.

Tabla 23

Análisis de los ítems de la dimensión Diseña estrategias de la Prueba de competencia científica de indagación

Ítems (numeración original)	M	DE	r_{itc}	Alfa si el ítem es eliminado
Ítem 4	0,36	0,484	0,147	0,196
Ítem 11	0,36	0,481	0,256	0,055
Ítem 25	0,40	0,493	0,052	0,399
Alfa de Cronbach = 0,269				

En la tabla 23 se exhibe la revisión de los ítems de la dimensión diseña estrategias de la Prueba de competencia científica de indagación, reportando un alfa total igual a 0,269.

Tabla 24

Análisis de los ítems de la dimensión Genera y registra datos de la Prueba de competencia científica de indagación

Ítems (numeración original)	M	DE	r_{itc}	Alfa si el ítem es eliminado
Ítem 5	0,62	0,488	0,261	0,416
Ítem 12	0,61	0,491	0,369	0,309
Ítem 19	0,44	0,499	0,121	0,543
Ítem 26	0,36	0,481	0,363	0,318
Alfa de Cronbach = 0,475				

En la tabla 24 se exhibe el análisis de los ítems de la dimensión genera y registra datos de la Prueba de competencia científica de indagación, reportando un alfa total igual a 0,475.

Tabla 25

Análisis de los ítems de la dimensión Analiza datos de la Prueba de competencia científica de indagación

Ítems (numeración original)	M	DE	r_{itc}	Alfa si el ítem es eliminado
Ítem 6	0,68	0,468	0,238	0,352
Ítem 13	0,38	0,488	0,247	0,341
Ítem 20	0,44	0,499	0,274	0,312
Ítem 27	0,27	0,447	0,179	0,407
Alfa de Cronbach = 0,423				

En la tabla 25 se detalla la revisión de los ítems de la dimensión analiza datos de la Prueba de competencia científica de indagación, reportando un alfa total igual a 0,423.

Tabla 26

Análisis de los ítems de la dimensión Evalúa y comunica de la Prueba de competencia científica de indagación

Ítems (numeración original)	M	DE	r_{itc}	Alfa si el ítem es eliminado
Ítem 14	0,25	0,436	0,062	0,137
Ítem 21	0,19	0,392	0,090	0,077
Ítem 28	0,37	0,486	0,078	0,099
Alfa de Cronbach = 0,149				

En la tabla 26 se muestra la valoración de los ítems de la dimensión evalúa y comunica de la Prueba de competencia científica de indagación, reportando un alfa total igual a 0,149.

Tabla 27*Confiabilidad total del pretest la prueba de competencia científica de indagación*

Dimensión	Correlación ítem total	Alfa si el ítem es eliminado
Problematiza situaciones	0,283*	0,578
Diseña estrategias	0,429*	0,498
Genera y registra datos	0,487*	0,444
Analiza datos	0,370*	0,519
Evalúa y comunica	0,184	0,603
Alfa de Cronbach = 0,59		

n = 107, *p < 0,05

En la tabla 27 se exhibe el análisis de confiabilidad para la prueba total, reportándose un alfa total igual a 0,59 que se considera lo mínimo aceptable; asimismo se presentan los valores de las correlaciones de cada dimensión con el puntaje total de la prueba, reportándose coeficientes de correlación estadísticamente significativos en todos los casos, los coeficientes oscilan entre 0,184 y 0,487, siendo indicadores de correlaciones bajas a moderadas.

Tabla 28*Distribución de ítems finales de la Prueba de competencia científica de indagación*

Dimensión	Ítems finales (numeración original)
Problematiza situaciones	3, 8, 10, 22, 23, 24
Diseña estrategias	4, 11, 25
Genera y registra datos	5, 12, 19, 26
Analiza datos	6, 13, 20, 27
Evalúa y comunica	14, 21, 28

La tabla 28 presenta la distribución final de los ítems en sus respectivas dimensiones de la prueba de competencia científica de indagación.

3.5 Técnicas de procesamiento y análisis de datos

Por la naturaleza de la indagación con el fin de procesamiento e inspección de los datos se emplearon las siguientes técnicas estadísticas. Se utilizó el paquete estadístico SPSS y la hoja de cálculo Excel del entorno Windows.

A fin de alcanzar la confiabilidad del instrumento Prueba de competencia científica de indagación, se obtuvo un Alfa Cronbach cercano al requerido, en tal sentido permite señalar que el instrumento es confiable y permite conseguir puntajes confiables para las variables de investigación.

Para poner en práctica el procesamiento de los datos, considerando los dos grupos, el grupo experimental y el grupo control, se consideró pertinente la ejecución de un análisis descriptivo del pretest y post test, seleccionándose medidas de tendencia central y de dispersión, los cuales se demuestran en las respectivas tablas de datos.

Para el análisis y la contrastación de las hipótesis se aplicó la prueba de normalidad de Kolmogorov–Smirnov de las puntuaciones de las variables, para elegir los estadísticos más apropiados para el análisis, se utilizó una prueba no paramétrica, para las comparaciones en dos muestras independientes el coeficiente U de Mann-Whitney y para dos muestras relacionadas el coeficiente de Wilcoxon. Dichas deducciones se exhiben en las respectivas tablas y figuras.

CAPÍTULO IV: RESULTADOS

En la presente sección se exponen los resultados hallados, en primer lugar, se demuestran las deducciones del análisis psicométrico del instrumento creado y utilizado en la recogida de la información; posterior a ello se muestran los resultados descriptivos de los datos, tanto en el grupo control como en el grupo experimental; en tercer lugar, se presenta los resultados para la comprobación de las hipótesis; y finalmente algunas derivaciones adicionales.

4.1 Resultados descriptivos de la investigación

En las tablas 29 a 33 se exhiben los valores del análisis descriptivo de las puntuaciones de la Prueba de competencia científica de indagación tanto del grupo control como experimental antes y después de la ejecución del programa, donde se describen los valores de tendencia central y de dispersión.

En cuanto los valores alcanzados para el grupo control en el pretest (ver tabla 29), para la dimensión problematiza situaciones, la puntuación promedio de los participantes es de 1,96 puntos, la variación de las puntuaciones es de 1,85 puntos²; las puntuaciones se dispersan en promedio de su valor central en aproximadamente en 1,36 puntos. En la dimensión diseña estrategias, la puntuación promedio de los participantes es de 0,89 puntos, la variación de las puntuaciones es de 0,74 puntos²; las puntuaciones se dispersan en promedio de su valor central en aproximadamente en 0,86 puntos. Para la dimensión genera y registra datos, la puntuación promedio de los participantes es de 1,83 puntos, la variación de las puntuaciones es de 1,31 puntos²; las puntuaciones se dispersan en promedio de su valor central en aproximadamente en 1,15 puntos.

En la dimensión analiza datos, la puntuación promedio de los participantes es de 1,46 puntos, la variación de las puntuaciones es de 1,12 puntos²; las puntuaciones se dispersan en promedio de su valor central en aproximadamente en 1,06 puntos. Para la dimensión evalúa y comunica, la puntuación promedio de los participantes es de 0,91 puntos, la variación de las puntuaciones es de 0,69 puntos²; las puntuaciones se dispersan en promedio de su valor central en aproximadamente en 0,83 puntos.

Tabla 29

Valores de tendencia central y dispersión de la Prueba de competencia científica de indagación en el grupo control – pretest

Dimensión	M	Mdn	DE	Var.	Min.	Max.
Problematiza situaciones	1,96	2	1,36	1,85	0	5
Diseña estrategias	0,89	1	0,86	0,74	0	3
Genera y registra datos	1,83	2	1,15	1,31	0	4
Analiza datos	1,46	1	1,06	1,12	0	4
Evalúa y comunica	0,91	1	0,83	0,69	0	3
Total	7,06	7	3,15	9,90	0	13

n = 54

En tanto que los resultados de estos valores en el postest para el grupo control alcanzan valores de la media mucho más altas. En la tabla 30 se presentan dichos valores, para la dimensión problematiza situaciones, la puntuación promedio de los participantes es de 2,15 puntos, la variación de las puntuaciones es de 0,92 puntos²; las puntuaciones se dispersan en promedio de su valor central en aproximadamente en 0,96 puntos. En la dimensión diseña estrategias, la puntuación promedio de los participantes es de 2,37 puntos, la

variación de las puntuaciones es de 0,46 puntos²; las puntuaciones se dispersan en promedio de su valor central en aproximadamente en 0,68 puntos. Para la dimensión genera y registra datos, la puntuación promedio de los participantes es de 2,78 puntos, la variación de las puntuaciones es de 0,86 puntos²; las puntuaciones se dispersan en promedio de su valor central en aproximadamente en 0,92 puntos. En la dimensión analiza datos, la puntuación promedio de los participantes es de 2,83 puntos, la variación de las puntuaciones es de 0,93 puntos²; las puntuaciones se dispersan en promedio de su valor central en aproximadamente en 0,97 puntos.

Para la dimensión evalúa y comunica, la puntuación promedio de los participantes es de 1,31 puntos, la variación de las puntuaciones es de 0,48 puntos²; las puntuaciones se dispersan en promedio de su valor central en aproximadamente en 0,69 puntos.

Tabla 30

Valores de tendencia central y dispersión de la Prueba de competencia científica de indagación en el grupo control – postest

Dimensión	M	Mdn	DE	Var.	Min.	Max.
Problematiza situaciones	2,15	2	0,96	0,92	0	4
Diseña estrategias	2,37	2	0,68	0,46	0	3
Genera y registra datos	2,78	3	0,92	0,86	0	4
Analiza datos	2,83	3	0,97	0,93	0	4
Evalúa y comunica	1,31	1	0,69	0,48	0	3
Total	11,44	12	2,72	7,38	3	15

n = 54

En la tabla 31 se muestran los valores descriptivos para el grupo experimental en el pretest. Para la dimensión problematiza situaciones, la puntuación promedio de los participantes es de 2,28 puntos, la variación de las puntuaciones es de 1,44 puntos²; las puntuaciones se dispersan en promedio de su valor central en aproximadamente en 1,19 puntos. En la dimensión diseña estrategias, la puntuación promedio de los participantes es de 1,36 puntos, la variación de las puntuaciones es de 0,86 puntos²; las puntuaciones se dispersan en promedio de su valor central en aproximadamente en 0,94 puntos. Para la dimensión genera y registra datos, la puntuación promedio de los participantes es de 2,21 puntos, la variación de las puntuaciones es de 1,63 puntos²; las puntuaciones se dispersan en promedio de su valor central en aproximadamente en 1,28 puntos. En la dimensión analiza datos, la puntuación promedio de los participantes es de 2,09 puntos, la variación de las puntuaciones es de 1,36 puntos²; las puntuaciones se dispersan en promedio de su valor central en aproximadamente en 1,16 puntos. Para la dimensión evalúa y comunica, la puntuación promedio de los participantes es de 0,72 puntos, la variación de las puntuaciones es de 0,59 puntos²; las puntuaciones se dispersan en promedio de su valor central en aproximadamente en 0,77 puntos.

Tabla 31

Valores de tendencia central y dispersión de la Prueba de competencia científica de indagación en el grupo experimental – pretest

Dimensión	M	Mdn	DE	Var.	Min.	Max.
Problematiza situaciones	2,28	2	1,19	1,44	0	6
Diseña estrategias	1,36	1	0,94	0,89	0	3
Genera y registra datos	2,21	2	1,28	1,63	0	4
Analiza datos	2,09	2	1,16	1,36	0	4
Evalúa y comunica	0,72	1	0,77	0,59	0	3
Total	8,66	8	3,41	11,61	1	17

n = 53

Se observa un ligero incremento en los valores de la media para los resultados de grupo experimental en el postest en algunas dimensiones y en el puntaje total, en comparación con las puntuaciones del pretest en el mismo grupo. En la tabla 32 se presentan dichos valores, para la dimensión problematiza situaciones, la puntuación promedio de los participantes es de 2,15 puntos, la variación de las puntuaciones es de 1,40 puntos²; las puntuaciones se dispersan en promedio de su valor central en aproximadamente en 1,18 puntos. En la dimensión diseña estrategias, la puntuación promedio de los participantes es de 1,51 puntos, la variación de las puntuaciones es de 0,76 puntos²; las puntuaciones se dispersan en promedio de su valor central en aproximadamente en 0,87 puntos. Para la dimensión genera y registra datos, la puntuación promedio de los participantes es de 2,49 puntos, la variación de las puntuaciones es de 1,45 puntos²; las puntuaciones se dispersan en promedio de su valor central en aproximadamente en 1,20 puntos. En la dimensión analiza datos, la

puntuación promedio de los participantes es de 2,21 puntos, la variación de las puntuaciones es de 0,89 puntos²; las puntuaciones se dispersan en promedio de su valor central en aproximadamente en 0,95 puntos. Para la dimensión evalúa y comunica, la puntuación promedio de los participantes es de 1,17 puntos, la variación de las puntuaciones es de 0,76 puntos²; las puntuaciones se dispersan en promedio de su valor central en aproximadamente en 0,87 puntos.

Tabla 32

Valores de tendencia central y dispersión de la Prueba de competencia científica de indagación en el grupo experimental – postest

Dimensión	M	Mdn	DE	Var.	Min.	Max.
Problematiza situaciones	2,15	2	1,18	1,40	0	5
Diseña estrategias	1,51	1	0,87	0,76	0	3
Genera y registra datos	2,49	3	1,20	1,45	0	4
Analiza datos	2,21	2	0,95	0,89	0	4
Evalúa y comunica	1,17	1	0,87	0,76	0	3
Total	9,53	9	2,87	8,25	3	16

n = 53

En la tabla 33 se presenta el análisis de homogeneidad de varianza para la variable de estudio y sus dimensiones antes de la aplicación del programa (pretest) entre el grupo control y el grupo experimental, observándose valores no significativos ($p > 0.05$) en todos los casos, señalando que existe varianzas iguales. Es decir, los grupos son homogéneos.

Tabla 33

Prueba de Levene en las dimensiones de la Prueba de competencia científica de indagación – pretest

Dimensión	F	p
Problematiza situaciones	0.847	0.36
Diseña estrategias	0.626	0.431
Genera y registra datos	1,054	0.307
Analiza datos	0.136	0.713
Evalúa y comunica	0.22	0.64
Total	0.233	0.63

4.2 Resultados inferenciales

Para el análisis y la contrastación de las hipótesis se consideró oportuno realizar un análisis de normalidad de la distribución de las puntuaciones de las variables, aplicándose el coeficiente Kolmogorov-Smirnov y de este modo poder elegir los estadísticos más apropiados para el análisis.

En la tabla 34 se presentan los valores del coeficiente de normalidad y el p-valor. En todos los casos se obtuvo un p-valor significativo menor a 0,01; motivo por el cual se determinó realizar las comparaciones con estadísticos no paramétricos; para las comparaciones en dos muestras independientes el coeficiente U de Mann-Whitney, y para dos muestras relacionadas el coeficiente de Wilcoxon.

Tabla 34

Análisis de normalidad con el coeficiente Kolmogorov-Smirnov en las variables a contrastar

Momento	Dimensiones	K-S	p
Pretest	Problematiza situaciones	0,164***	0,000
	Diseña estrategias	0,206***	0,000
	Genera y registra datos	0,162***	0,000
	Analiza datos	0,189***	0,000
	Evalúa y comunica	0,240***	0,000
	Total	0,101**	0,009
Postest	Problematiza situaciones	0,182***	0,000
	Diseña estrategias	0,235***	0,000
	Genera y registra datos	0,268***	0,000
	Analiza datos	0,253***	0,000
	Evalúa y comunica	0,238***	0,000
	Total	0,157***	0,000

N = 107, ***p < 0,001, **p < 0,01

Por lo expuesto se procede a demostrar el logro de los objetivos de la investigación.

4.2.1 Resultados de objetivo general

Primero, se presentan los resultados que conciernen al objetivo general que examinaba determinar el efecto del método indagatorio en el desarrollo de la competencia científica mediante el uso del laboratorio en el curso de Química en educandos de cuarto año de formación secundaria de una institución educativa estatal del distrito de San Luis.

En la tabla 35 se presenta el análisis de comparación para la variable de estudio (puntaje total), entre el grupo control y el experimental, antes y después de aplicar el programa, hallándose diferencias estadísticamente significativas en el grupo control ($Z = -5.383$; $p < 0.001$) antes y después de la puesta en práctica del programa, observándose que en el postest se reportan puntuaciones más altas. Similares resultados se reportan en el grupo experimental ($Z = -2.381$; $p < 0.05$).

Tabla 35

Diferencia en el puntaje total de la Prueba de competencia científica de indagación en el grupo control y experimental antes y después de la aplicación del Programa educativo “Formando energía para la vida” (Prueba de Wilcoxon)

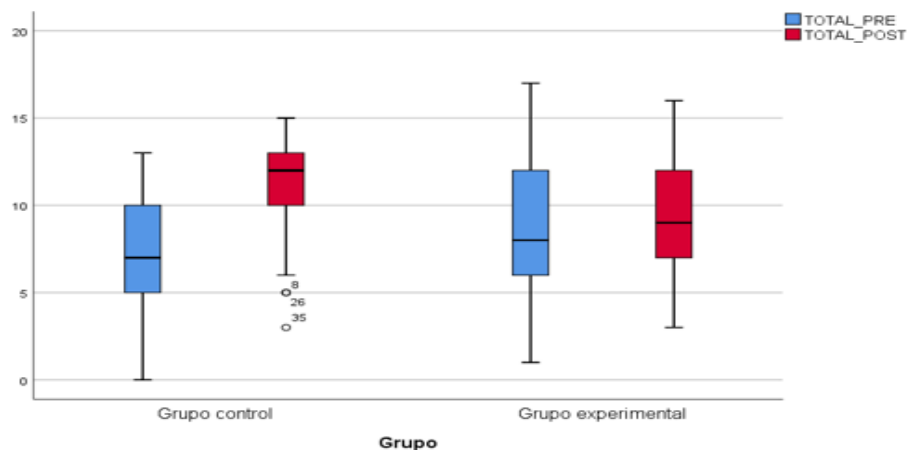
Grupo	Pretest		Postest		Z	p
	M	(DE)	M	(DE)		
Control	7,06	3,15	11,4	2,72	-5.383**	0.000
Experimental	8,66	3,4	9,53	2,87	-2.381**	0.017

n = 54, ***p < 0,001, *p < 0,05

Estos datos permiten confirmar la hipótesis general, que sostiene que la puesta en práctica del método indagatorio causa efectos significativos en el desarrollo de la competencia científica mediante el uso del laboratorio en el curso de Química en educandos de cuarto año de instrucción secundaria de una institución educativa estatal del distrito de San Luis. Para una mejor visualización de los resultados, se puede observar la figura 3.

Figura 3

Análisis de comparación de la variable de estudio en el grupo control y experimental antes y después de la aplicación del programa



4.2.2 Resultados del primer objetivo específico

Respecto al primer objetivo específico que planteaba precisar el efecto del método indagatorio en la capacidad problematiza situaciones mediante el uso del laboratorio en el curso de Química en educandos de cuarto año de instrucción secundaria de una institución educativa estatal del distrito de San Luis; se registra en la tabla 36 el análisis de comparación para la dimensión problematiza situaciones, entre el grupo control y el experimental, antes y después de aplicar el programa, hallándose que no existe diferencias estadísticamente significativas ($p > 0.05$) antes y después de la aplicación del programa.

Estos datos no permiten confirmar la primera hipótesis específica, que plantea que la aplicación del método indagatorio causa efectos significativos en la capacidad problematiza situaciones mediante el uso del laboratorio en el curso de Química en educandos de cuarto año de educación secundaria de una institución educativa estatal del distrito de San Luis. Para una mejor visualización de los resultados, se puede observar la figura 4.

Tabla 36

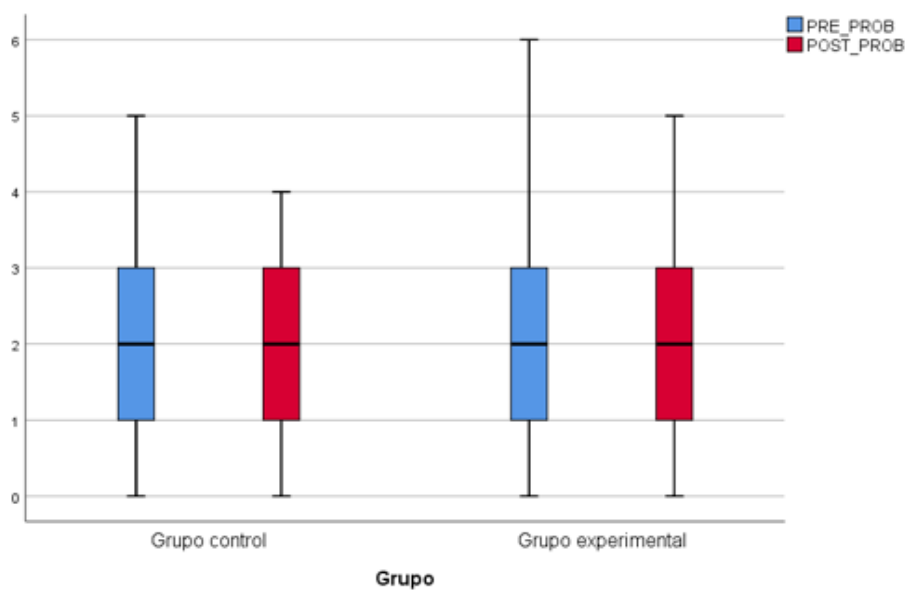
Diferencias en el puntaje de la dimensión Problematiza situaciones en el grupo control y experimental, antes y después de la aplicación del Programa educativo “Formando energía para la vida” (Prueba de Wilcoxon)

Grupo	Pretest		Posttest		Z	p
	M	(DE)	M	(DE)		
Control	1,96	1,36	2,15	0,96	-0,927	0,354
Experimental	2,28	1,19	2,15	1,18	-0,713	0,476

n = 54, p > 0,05

Figura 4

Análisis de comparación de la dimensión problematiza situaciones en el grupo control y experimental antes y después de la aplicación del programa



4.2.3 Resultados del segundo objetivo específico

Respecto al segundo objetivo específico que planteaba determinar el efecto del método indagatorio en la capacidad diseñar estrategias mediante el uso del laboratorio en el curso de Química en educandos de cuarto año de formación secundaria de una institución educativa estatal del distrito de San Luis; en la tabla 37 se evidencia el análisis de comparación para la dimensión diseñar estrategias, entre el grupo control y el experimental, antes y después de aplicar el programa, hallándose que existe diferencias estadísticamente significativas ($Z = -5,759$; $p < 0,001$) antes y después de la aplicación del programa solo en el grupo control, no reportándose diferencias en el grupo experimental.

Tabla 37

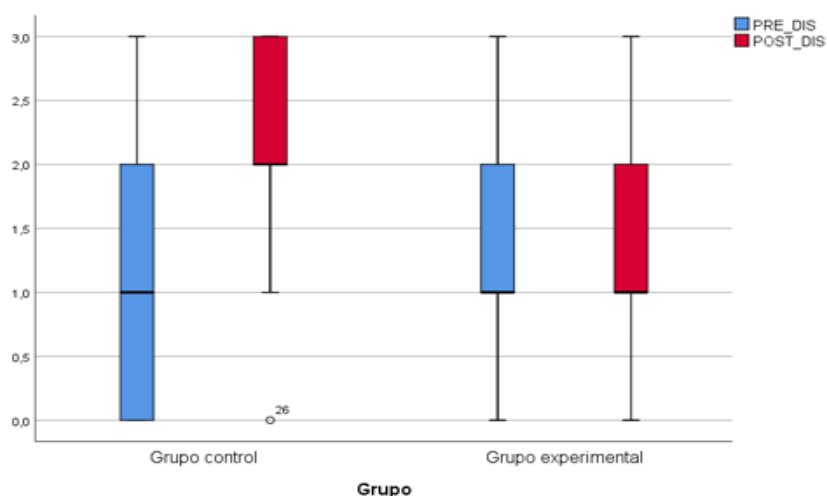
Diferencias en el puntaje de la dimensión Diseñar estrategias en el grupo control y experimental, antes y después de la aplicación del Programa educativo "Formando energía para la vida" (Prueba de Wilcoxon)

Grupo	Pretest		Postest		Z	p
	M	(DE)	M	(DE)		
Control	0,89	0,86	2,37	0,68	-5,759***	0,000
Experimental	1,36	,94	1,51	0,87	-1,041	0,298

n = 54, ***p < 0,001

Figura 5

Análisis de comparación de la dimensión diseñar estrategias en el grupo control y experimental antes y después de la aplicación del programa



Estos datos no permiten confirmar la segunda hipótesis específica que sostiene que la aplicación del método indagatorio causa efectos significativos en la capacidad diseñar estrategias mediante el uso del laboratorio en el curso de Química en educandos de cuarto año de formación secundaria de una institución educativa estatal del distrito de San Luis. Para una mejor visualización de los resultados, se puede observar la figura 5.

4.2.4 Resultados del tercer objetivo específico

Respecto a la explicación de los resultados del tercer objetivo específico planteaba determinar el efecto del método indagatorio en la capacidad genera y registra datos mediante el uso del laboratorio en el curso de Química en educandos de cuarto año de instrucción secundaria de una institución educativa estatal del distrito de San Luis, se presenta en la tabla 38 el análisis de comparación para la dimensión genera y registra datos, entre el grupo control y el experimental, antes y después de aplicar el programa, hallándose que existe

diferencias estadísticamente significativas ($Z = -4.152$; $p < 0.001$) antes y después de la aplicación del programa solo en el grupo control, no reportándose diferencias en el grupo experimental.

Tabla 38

Diferencias en el puntaje de la dimensión Genera y registra datos en el grupo control y experimental, antes y después de la aplicación del Programa educativo “Formando energía para la vida” (Prueba de Wilcoxon)

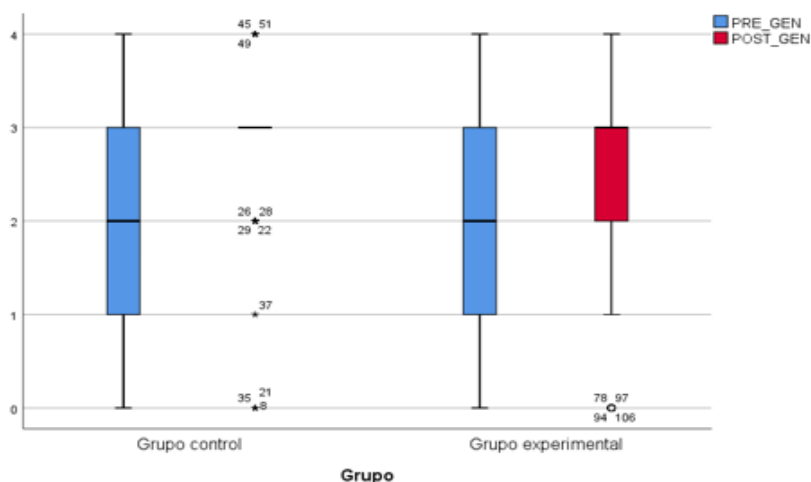
Grupo	Pretest		Postest		Z	p
	M	(DE)	M	(DE)		
Control	1,83	1,15	2,78	0,92	-4,152***	0,000
Experimental	2,21	1,28	2,49	1,20	-1,335	0,182

n = 54, ***p < 0,001

Estos datos no permiten confirmar la tercera hipótesis específica que plantea que la aplicación del método indagatorio causa efectos significativos en la capacidad genera y registra datos mediante el uso del laboratorio en el curso de Química en educandos de cuarto año de formación secundaria de una institución educativa estatal del distrito de San Luis. Para una mejor visualización de las derivaciones, se puede visualizar la figura 6.

Figura 6

Análisis de comparación de la dimensión genera y registra datos en el grupo control y experimental antes y después de la aplicación del programa



4.2.5 Resultados del cuarto objetivo específico

Con relación al cuarto objetivo específico que proyectaba determinar el efecto del método indagatorio en la capacidad analiza datos mediante el uso del laboratorio en el curso de Química en educandos de cuarto año de formación secundaria de una institución educativa estatal del distrito de San Luis, en la tabla 39 se presenta el análisis de comparación para la dimensión análisis de datos, entre el grupo control y el experimental, antes y después de aplicar el programa, reportándose que existe diferencias estadísticamente significativas ($Z = -5,013$; $p < 0.001$) antes y después de la aplicación del programa solo en el grupo control, no reportándose diferencias en el grupo experimental

Tabla 39

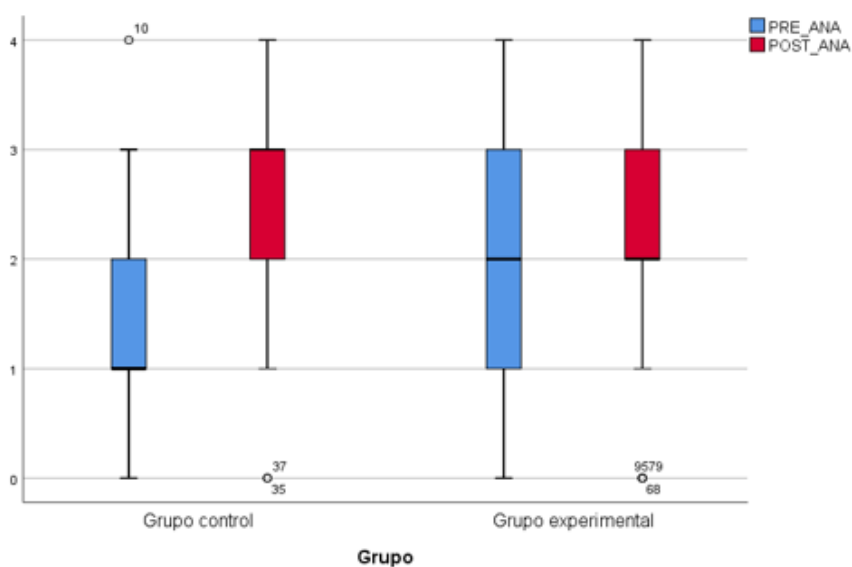
Diferencias en el puntaje de la dimensión Analiza datos en el grupo control y experimental, antes y después de la aplicación del Programa educativo “Formando energía para la vida” (Prueba de Wilcoxon)

Grupo	Pretest		Posttest		Z	p
	M	(DE)	M	(DE)		
Control	1,46	1,06	2,83	0,97	-5,013***	0,000
Experimental	2,09	1,16	2,21	0,95	-,522	0,601

n = 54, ***p < 0,001

Figura 7

Análisis de comparación de la dimensión análisis de datos en el grupo control y experimental antes y después de la aplicación del programa



Estos datos no permiten confirmar la cuarta hipótesis específica que plantea que la aplicación del método indagatorio causa efectos significativos en la capacidad analiza datos mediante el uso del laboratorio en el curso de Química

en educandos de cuarto año de formación secundaria de una institución educativa estatal del distrito de San Luis. Para una mejor visualización de los resultados, se puede observar la figura 7.

4.2.6 Resultados del quinto objetivo específico

Por lo que corresponde al quinto objetivo específico que planteaba determinar el efecto del método indagatorio en la capacidad evalúa y comunica mediante el uso del laboratorio en el curso de Química en educandos de cuarto año de formación secundaria de una institución educativa estatal del distrito de San Luis, se presenta en la tabla 40 el análisis de comparación para la dimensión evalúa y comunica, entre el grupo control y el experimental, antes y después de aplicar el programa, reportándose que existe diferencias estadísticamente significativas antes y después de la aplicación del programa tanto en el grupo control ($Z = -2,324$; $p < 0.05$) como en el grupo experimental ($Z = -2,678$; $p < 0.01$), en este último grupo se reporta puntuaciones más altas en el postest.

Tabla 40

Diferencias en el puntaje de la dimensión Evalúa y comunica en el grupo control y experimental, antes y después de la aplicación del Programa educativo “Formando energía para la vida” (Prueba de Wilcoxon)

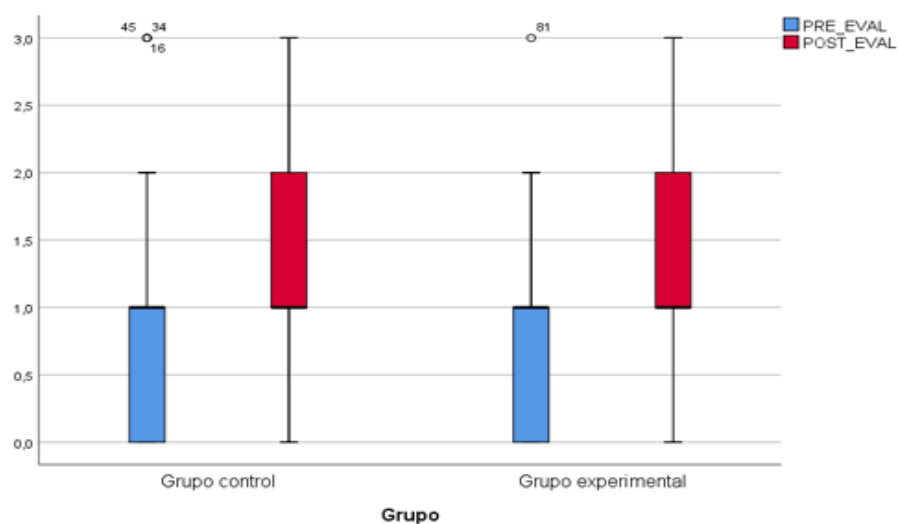
Grupo	Pretest		Postest		Z	p
	M	(DE)	M	(DE)		
Control	0,91	0,83	1,31	0,69	-2,324*	0,020
Experimental	0,72	0,77	1,17	0,87	-2,678**	0,007

n = 54, ***p < 0,001

Estos datos permiten confirmar la quinta hipótesis específica que sostiene que la aplicación del método indagatorio causa efectos significativos en la capacidad evalúa y comunica mediante el uso del laboratorio en el curso de Química en educandos de cuarto año de formación secundaria de una institución educativa estatal de la jurisdicción de San Luis. Para una mejor visualización de los resultados, se puede observar la figura 8.

Figura 8

Análisis de comparación de la dimensión evalúa y comunica en el grupo control y experimental antes y después de la aplicación del programa



En la tabla 41 se presentan los valores del análisis de comparación en el grupo control y experimental antes de la aplicación del programa en los estudiantes de cuarto año de secundaria, observándose diferencias significativas en las dimensiones diseña estrategias, analiza datos y en el puntaje total, siendo el grupo experimental aquellos que reportan un rango promedio mayor.

Tabla 41

Comparación de las dimensiones de la Prueba de competencias científicas de indagación entre el grupo control y experimental - pretest utilizando la prueba U de Mann-Whitney

Dimensiones	Grupo	N	Rango promedio	U	Z	p
Problematiza situaciones	Control	54	50,61	1248	-1,174	0,241
	Experimental	53	57,45			
Diseña estrategias	Control	54	46,89	1047*	-2,511	0,012
	Experimental	53	61,25			
Genera y registra datos	Control	54	49,31	1178	-1,619	0,105
	Experimental	53	58,77			
Analiza datos	Control	54	46,16	1007,5*	-2,722	0,006
	Experimental	53	61,99			
Evalúa y comunica	Control	54	57,31	1252	-1,208	0,227
	Experimental	53	50,62			
Total	Control	54	47,40	1074,5*	-2,233	0,026
	Experimental	53	60,73			

n = 107, **p < 0,01, *p < 0,05

Al momento de analizar dichos datos entre el grupo control y el grupo experimental después de la aplicación del programa, se observa diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,001$) en las dimensiones diseña estrategias, analiza datos y en el puntaje total, siendo el grupo control aquellos que reportan un rango promedio mayor (ver tabla 42).

Tabla 42

Comparación de las dimensiones de la Prueba de competencias científicas de indagación entre el grupo control y experimental – postest utilizando la prueba U de Mann-Whitney

Dimensiones	Grupo	N	Rango promedio	U	Z	p																																														
Problematiza situaciones	Control	54	54,40	1409,5	-0,139	0,889																																														
	Experimental	53	53,59				Diseña estrategias	Control	54	68,29	659,5***	-5,089	0,000	Experimental	53	39,44	Genera y registra datos	Control	54	57,80	1226	-1,351	0,177	Experimental	53	50,13	Analiza datos	Control	54	64,12	884,5***	-3,604	0,000	Experimental	53	43,69	Evalúa y comunica	Control	54	56,82	1278,5	-1,020	0,308	Experimental	53	51,12	Total	Control	54	64,97	838,5***	-3,715
Diseña estrategias	Control	54	68,29	659,5***	-5,089	0,000																																														
	Experimental	53	39,44				Genera y registra datos	Control	54	57,80	1226	-1,351	0,177	Experimental	53	50,13	Analiza datos	Control	54	64,12	884,5***	-3,604	0,000	Experimental	53	43,69	Evalúa y comunica	Control	54	56,82	1278,5	-1,020	0,308	Experimental	53	51,12	Total	Control	54	64,97	838,5***	-3,715	0,000	Experimental	53	42,82						
Genera y registra datos	Control	54	57,80	1226	-1,351	0,177																																														
	Experimental	53	50,13				Analiza datos	Control	54	64,12	884,5***	-3,604	0,000	Experimental	53	43,69	Evalúa y comunica	Control	54	56,82	1278,5	-1,020	0,308	Experimental	53	51,12	Total	Control	54	64,97	838,5***	-3,715	0,000	Experimental	53	42,82																
Analiza datos	Control	54	64,12	884,5***	-3,604	0,000																																														
	Experimental	53	43,69				Evalúa y comunica	Control	54	56,82	1278,5	-1,020	0,308	Experimental	53	51,12	Total	Control	54	64,97	838,5***	-3,715	0,000	Experimental	53	42,82																										
Evalúa y comunica	Control	54	56,82	1278,5	-1,020	0,308																																														
	Experimental	53	51,12				Total	Control	54	64,97	838,5***	-3,715	0,000	Experimental	53	42,82																																				
Total	Control	54	64,97	838,5***	-3,715	0,000																																														
	Experimental	53	42,82																																																	

n = 107, ***p < 0,001

Al momento de comparar las puntuaciones en el grupo control antes y después de la aplicación del programa, se observan que existe diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,05$) en las dimensiones diseña estrategias, genera y registra datos, analiza datos, evalúa y comunica, y en el puntaje total de la prueba, siendo las puntuaciones del postest las que reportan una media mayor; es decir, las puntuaciones mejoraron en el grupo control (ver tabla 43).

Tabla 43

Diferencia en las dimensiones de la Prueba de competencia científica de indagación en el grupo control antes y después de la aplicación del Programa educativo “Formando energía para la vida” (Prueba de Wilcoxon)

Dimensiones	Pretest		Posttest		Z	p
	M	(DE)	M	(DE)		
Problematiza situaciones	1,96	1,36	2,15	0,96	-0,927	0,354
Diseña estrategias	0,89	0,86	2,37	0,68	-5,759***	0,000
Genera y registra datos	1,83	1,15	2,78	0,92	-4,152***	0,000
Analiza datos	1,46	1,06	2,83	0,97	-5,013***	0,000
Evalúa y comunica	0,91	0,83	1,31	0,69	-2,324*	0,020
Total	7,06	3,15	11,44	2,72	-5,383***	0,000

n = 54, ***p < 0,001, *p < 0,05

En la tabla 44 se presentan los resultados de la comparación antes y después de la aplicación del programa en el grupo experimental, observándose diferencia estadísticamente significativa ($p < 0,01$) solo en la dimensión evalúa y comunica, siendo el valor de la media más elevada en el posttest.

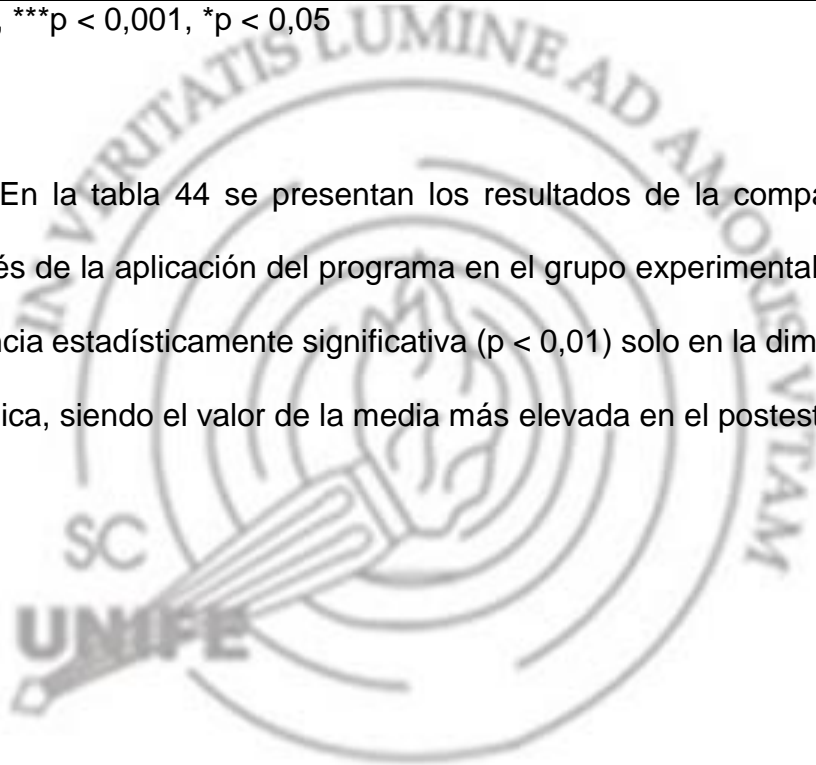


Tabla 44

Diferencia en las dimensiones de la Prueba de competencia científica de indagación en el grupo experimental antes y después de la aplicación del Programa educativo “Formando energía para la vida” (Prueba de Wilcoxon)

Dimensiones	Pretest		Postest		Z	p
	M	(DE)	M	(DE)		
Problematiza situaciones	2,28	1,19	2,15	1,18	-0,713	0,476
Diseña estrategias	1,36	,94	1,51	0,87	-1,041	0,298
Genera y registra datos	2,21	1,28	2,49	1,20	-1,335	0,182
Analiza datos	2,09	1,16	2,21	0,95	-,522	0,601
Evalúa y comunica	0,72	0,77	1,17	0,87	-2,678**	0,007
Total	8,66	3,41	9,53	2,87	-2,381	0,017

n = 53, **p < 0,01

4.3 Resultados complementarios

Se buscó analizar si existen diferencias estadísticamente significativas en las dimensiones de estudio entre hombres y mujeres, tanto en el pretest y en el postest. En la tabla 45 se observa que no existe diferencia estadísticamente significativa ($p > 0,05$) entre hombres y mujeres en el pretest.

Tabla 45

Comparación de las dimensiones de la Prueba de competencias científicas de indagación entre hombres y mujeres - pretest utilizando la prueba U de Mann-Whitney

Dimensiones	Sexo	N	Rango promedio	U	Z	p
Problematiza situaciones	Masculino	54	51,70	1307	-0,795	0,427
	Femenino	53	56,34			
Diseña estrategias	Masculino	54	51,44	1292,5	-0,906	0,365
	Femenino	53	56,61			
Genera y registra datos	Masculino	54	52,76	1364	-0,429	0,668
	Femenino	53	55,26			
Analiza datos	Masculino	54	49,69	1198,5	-1,495	0,135
	Femenino	53	58,39			
Evalúa y comunica	Masculino	54	52,30	1339	-0,621	0,535
	Femenino	53	55,74			
Total	Masculino	54	49,14	1168,5	-1,644	0,100
	Femenino	53	58,95			

n = 107, p > 0,05

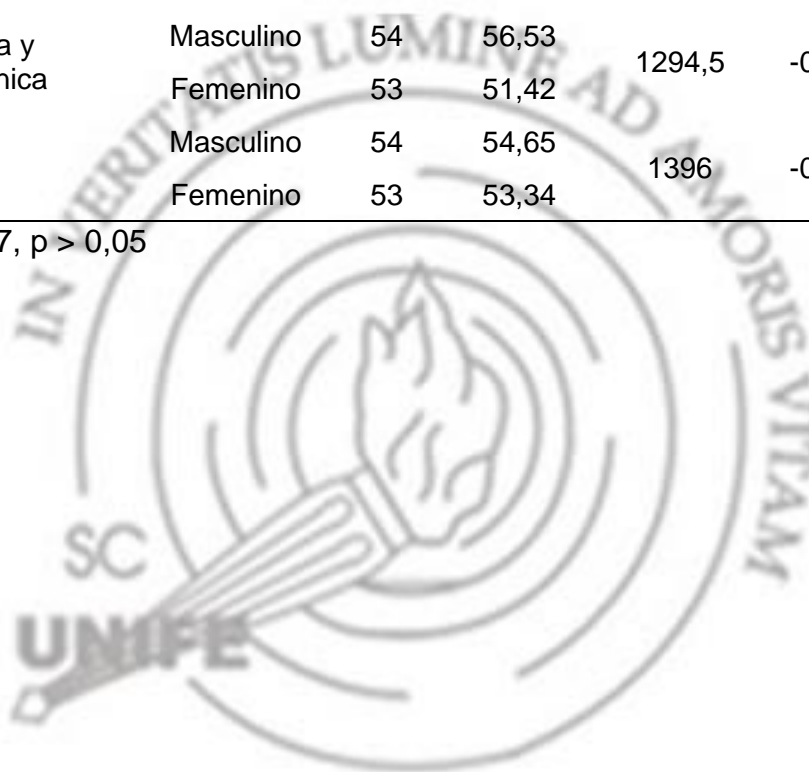
La tabla 46 reporta resultados similares en el postest entre hombres y mujeres, no reportándose diferencias estadísticamente significativas (p > 0,05).

Tabla 46

Comparación de las dimensiones de la Prueba de competencias científicas de indagación entre hombres y mujeres - postest utilizando la prueba U de Mann-Whitney

Dimensiones	Sexo	N	Rango promedio	U	Z	p
Problematiza situaciones	Masculino	54	57,50	1242	-1,225	0,221
	Femenino	53	50,43			
Diseña estrategias	Masculino	54	54,45	1406,5	-0,162	0,872
	Femenino	53	53,54			
Genera y registra datos	Masculino	54	54,09	1426	-0,033	0,974
	Femenino	53	53,91			
Analiza datos	Masculino	54	52,47	1348,5	-0,544	0,586
	Femenino	53	55,56			
Evalúa y comunica	Masculino	54	56,53	1294,5	-0,913	0,361
	Femenino	53	51,42			
Total	Masculino	54	54,65	1396	-0,219	0,826
	Femenino	53	53,34			

n = 107, p > 0,05



CAPÍTULO V: DISCUSIÓN DE RESULTADOS

El logro de los aprendizajes de los educandos de formación básica está orientado al desarrollo de una serie de competencias interrelacionadas que comprende además la participación convergente de varios factores como la familia, la escuela, la sociedad y el entorno en el cual se desenvuelve. De tal manera el presente estudio se enfoca en el rendimiento del educando respecto al logro de la competencia científica indagatoria.

La competencia científica indagatoria define el conjunto de habilidades o capacidades para formular preguntas investigables, ejecutar el plan de experimentación, producir y anotar datos, analizar y examinar las evidencias, y valorar y dar a conocer las inferencias de la indagación por parte del estudiante de formación básica. Para lo cual se diseñó una serie de actividades indagatorias plasmadas en el programa educativo Formando energía para la vida en el ámbito de ciencia y tecnología. Además, para la valoración de las capacidades descritas, tanto para el grupo control y grupo experimental, se elaboró la respectiva prueba de competencia científica de indagación que contempla los criterios de confiabilidad.

En el marco de lo descrito, se detalla la presente investigación, que es de nivel aplicada, tipo cuantitativa y de diseño cuasi experimental y tiene como objetivo determinar el efecto significativo de la aplicación del método indagatorio en el desarrollo de la competencia científica indagatoria mediante el uso del laboratorio en el curso de química en educandas de cuarto año de formación secundaria de una institución estatal de la jurisdicción de San Luis.

Para el estudio descrito, la competencia científica indagatoria engloba cinco dimensiones a saber: problematiza situaciones, diseña estrategias, genera y registra datos, analiza datos y evalúa y comunica.

En tal sentido, se puso en práctica un programa educativo Formando energía para la vida, que reúne una secuencia de actividades indagatorias, del cual se deriva la obtención de las deducciones de la investigación mediante la aplicación de una prueba de competencia científica de indagación elaborado por la autora de esta indagación. Esta prueba ha evidenciado contar con certezas de validez y confiabilidad coherentes, de acuerdo con los análisis estadísticos.

En las deducciones detallados en el capítulo IV, se aprecia los resultados inferenciales que muestran la trascendencia entre el pre test y el pos test para el grupo control como el grupo experimental, dado que, estos fueron sujetos a medidas estadísticas de tendencia central y de dispersión, y estadísticos no paramétricos como la U de Mann-Whitney y de Wilcoxon cuyos resultados no fueron uniformes.

En este sentido, se procede a la discusión de los objetivos trazados tanto el objetivo general como los objetivos específicos, teniendo en cuenta los resultados registrados.

El **objetivo general** puntualiza en determinar el efecto del método indagatorio en el desarrollo de la competencia científica mediante el uso del laboratorio en el curso de química en educandos de cuarto año de educación secundaria de una institución educativa pública del distrito de San Luis.

Al respecto, la aplicación del método indagatorio refuerza la competencia científica indagatoria, dado que por medio de ella los estudiantes son capaces

de entender el proceso de indagación a partir de la problematización, diseño de estrategias, registro y análisis de datos, formulación de conclusiones y comunicación de los resultados (Rimac y Esteban, 2021). Resultados similares se encontraron en la presente investigación, en el sentido que la aplicación del método indagatorio influye de manera significativa en el desarrollo de la competencia científica de indagación mediante el uso de laboratorio en el curso de química en educandos del cuarto año de educación secundaria en una institución pública del distrito de San Luis. Asimismo, en el estudio realizado por Huayhua (2020) encontró resultados significativos en la preparación de los estudiantes de educación secundaria en el campo de las ciencias basado en la indagación científica. Al mismo tiempo, Palomino (2019) en su estudio llevado a cabo con educandos de educación secundaria, obtuvo diferencias significativas entre el grupo control y el grupo experimental en el pos test, en el sentido que el desarrollo del programa estrategias de aprendizaje en el área de ciencia y tecnología y ambiente genera mejoras en el rendimiento académico escolar de los estudiantes. Además, el estudio llevado a cabo por Gollerizo-Fernández y Clemente-Gallardo (2019) encontraron que la participación del estudiante en actividades científicas como un congreso científico permite el desarrollo de actitudes científicas mediante la ejecución de un trabajo de investigación, su evaluación y comunicación pública, en tal sentido cuando el estudiante asume un rol activo logra no solo aprender ciencia sino además llega a hacer ciencia.

Los resultados de la investigación expresan diferencias significativas en el desarrollo de la competencia científica indagatoria en el grupo experimental, si bien es cierto el efecto de mejora en la competencia indagatoria no es fuerte o no es el esperado, es importante destacar la mejora alcanzada de las

habilidades científicas en los estudiantes que les permite llevar a cabo investigaciones estructuradas guiadas por el docente, por ende, analizar y sintetizar datos registrados de forma breve y formular deducciones cortas. Además, la mejora significativa en el grupo experimental radica en las habilidades de comunicación y evaluación de la competencia indagatoria, es decir los estudiantes son competentes en reflexionar (reconoce los inconvenientes o dificultades durante la investigación) y comunicar (informa y valora los saberes logrados) los resultados de la investigación de forma presencial, oral y escrita (MINEDU, 2016), tales habilidades de alguna forma permiten a los estudiantes experimentar confianza para expresar activamente sus ideas al elaborar de forma escrita el informe de indagación (Jiménez-Liso, 2020). Los estudiantes participes de la metodología indagatoria guiada por primera vez, logran desarrollar habilidades investigativas que de alguna manera les permite adaptarse a los cambios metodológicos y aun así experimentar rendimientos cognitivos muy bajos en la competencia científica (Carpio, 2021).

Cabe precisar según los resultados, el efecto de mejora es mayor en el grupo control, quienes están inmersos en actividades pedagógicas tradicionales enfocadas en el conocimiento de contenido, además, las practicas científicas se llevan a cabo bajo un esquema ya establecido, como recetas diseñadas en su totalidad por el docente, propias de la indagación constatada (los estudiantes realizan actividades de investigación de una idea ya conocida o practican habilidades como el de recogida de datos y registro de evidencias) e indagación estructurada (los estudiantes realizan las indicaciones para formular una explicación apoyada en la evidencia de los datos recogidos). Todo ello, encaminado en el desarrollo de habilidades básicas como la de comprensión de

actividades de indagación, que de alguna manera podría permitirles dar respuesta adecuada en las evaluaciones escritas. Asimismo, estas metodologías tradicionales están unido al texto escolar, que consta de información teórica que brinda el curriculum y que orienta la labor docente, para que los estudiantes asimilen los saberes teóricos y así logren aprobar o expresar rendimientos teóricos de la asignatura (Ortega, Espinoza y Herrera, 2020).

Lo expuesto difiere con el grupo experimental, dado que la implementación de la indagación guiada (los estudiantes sólo cuentan con la interrogante a investigar y deben diseñar el plan experimental a seguir para resolver la situación problemática y explicar los resultados obtenidos de la investigación) mediante el programa Formando energía para la vida, llevado a cabo en la investigación, propicia el desarrollo de habilidades básicas de comprensión, sino también las habilidades investigativas superiores de comunicación y evaluación, los cuales aporta autonomía en el estudiante cuando es motivado en expresar sus opiniones, estimula el quehacer cooperativo cuando investiga en equipo, desarrolla actitudes positivas hacia la ciencia al experimentar motivación y satisfacción hacia el aprendizaje novedoso, favorece la asimilación de saberes teóricos, aporta en la reflexión (del proceso de investigación) y el pensamiento crítico (Mariños y Apolaya, 2021).

Los objetivos específicos consisten en determinar el efecto del método indagatorio en la capacidad problematiza situaciones, diseña estrategias, genera y registra datos, analiza datos y evalúa y comunica, mediante el uso del laboratorio en el curso de Química en educandos de cuarto año de educación secundaria de una institución pública del distrito de San Luis. En las siguientes

líneas se procede a discutir cada objetivo específico trazado respecto a los resultados registrados.

En cuanto al **primer objetivo**, determinar el efecto del método indagatorio en la capacidad problematiza situaciones mediante el uso del laboratorio en el curso de Química en educandos de cuarto año de educación secundaria de una institución educativa pública del distrito de San Luis, se entiende, que la aplicación del método indagatorio brinda a los educandos posibilidades para ser protagonistas de un aprendizaje estructurado y optimizar las habilidades investigativas, como el aumento de la capacidad investigativa de plantear preguntas susceptibles de ser investigables (Sosa y Dávila, 2019; Ferrés-Gurt, 2017). Asimismo, como lo sustenta Albertos (2022), al señalar que la enseñanza científica fundada en indagación guiada mejora el desempeño de la competencia científica y por ende la valoración cuantitativa de las habilidades científicas en educandos de formación secundaria. Por otra parte, las evidencias de la presente investigación muestran lo contrario, en el sentido que la aplicación del método indagatorio no influye de forma significativa en *la capacidad problematiza situaciones* mediante el uso del laboratorio en el curso de Química en estudiantes de cuarto año de educación secundaria de una institución educativa pública del distrito de San Luis.

Este aspecto, habría que analizarse. Cabe precisar que los educandos de la muestra son protagonistas del inicio de esta metodología indagatoria, en el sentido que es la primera vez que se aplica el enfoque por competencias en la enseñanza de ciencia y tecnología en la institución educativa de la investigación, siendo una forma de trabajo novedoso y diferente. Asimismo, estos estudiantes

lograron parcialmente los aprendizajes esperados, en el sentido que apenas investigan un fenómeno, formulan preguntas e hipótesis básicas, proponen estrategias experimentales simples e interpretan información teórica elemental (Román, 2018). Al respecto, considerar también los factores que describen el contexto del educando, es decir para la implementación del programa educativo Formando energía para la vida, que contempla una serie de actividades experimentales, se requiere el empleo de ambientes o laboratorios implementados para ser utilizados al máximo y así alcanzar el desarrollo de las habilidades científicas (Reyes-Cárdenas et al., 2019), sin embargo, siendo una institución pública, el aula laboratorio carece de dichas características, lo cual podría influir en el logro de la competencia indagatoria, dado que limita el avance de las habilidades de pensamiento de orden menor como el realizar preguntas investigables y dar soluciones a los problemas, como también el lento avance de las habilidades de orden superior como resolver problemas desconocidos empleando el razonamiento y relacionando diferentes saberes. De igual manera, podría lentificar el desarrollo de las habilidades de plantear preguntas sobre acontecimientos comunes, explicar realidades y expresar suposiciones, propios de la propuesta del MINEDU del Perú (2016) que caracterizan el presente estudio.

En cuanto al **segundo objetivo**, determinar el efecto del método indagatorio en la capacidad diseña estrategias mediante el uso del laboratorio en el curso de Química en educandos de cuarto año de educación secundaria de una institución educativa pública del distrito de San Luis, contempla la puesta en práctica de la metodología indagatoria que implica la ejecución de las actividades experimentales, dado que es la base de la indagación científica, en

el sentido que fomenta en el estudiante la construcción de su propio conocimiento (Neira, 2021). De tal manera, incentiva el interés y vocación de los estudiantes por el campo de las ciencias naturales, a la vez que abarca las habilidades como plantear actividades para construir un proceso, elegir materiales, instrumentos y datos para aprobar o rechazar las suposiciones. Al respecto, que importante la realización de las actividades experimentales de laboratorio, que favorece el progreso de procesos cognitivos de comprensión de un fenómeno y la manipulación de materiales y recursos de un laboratorio (Fernández-Marchesi, 2018). Además, dichos procesos cognitivos fortalecen las habilidades investigativas como el de problematizar situaciones, elaborar diseños experimentales, reflexionar y razonar el resultado de la indagación. Por consiguiente, el plan experimental implica habilidades para reconocer las variables y plantear un protocolo que posibilite compararlas y analizar su efecto en la situación investigado (Figueredo y Sepúlveda, 2018). Del mismo modo, Bárcena y Martínez (2022) sostienen que la forma de trabajo basada en la resolución de problemas resulta beneficiosa en el crecimiento de la competencia científica, mediante la construcción de saberes conceptuales y procedimentales, siendo esta importante implementarse en el aula de todo nivel adecuadamente.

Referente a lo expuesto, los resultados del presente estudio muestran lo opuesto, en el sentido que la aplicación del método indagatorio no influye de forma significativa en la *capacidad diseña estrategias* mediante el uso del laboratorio en el curso de Química en educandos de cuarto año de educación secundaria de una institución educativa pública del distrito de San Luis.

Cabe analizar dicha situación, que si bien los educandos no alcanzaron el nivel logrado de las habilidades de la competencia indagatoria, éstos lograron familiarizarse con la metodología de trabajo indagatoria guiada, que contempla actividades experimentales propias de su contexto a llevarse a cabo en espacios propicios como el aula laboratorio con equipos e instrumentos de sencillo manejo, dado que la implementación aun siendo incompleta con aparatos científicos, podría ralentizar el desempeño de los educandos en indagaciones guiadas por el docente, y así al logro de habilidades investigativas básicas.

También, los resultados de esta investigación muestran la existencia de diferencias significativas en el grupo control antes y después de la aplicación del programa, en la dimensión diseñar estrategias, lo cual no precisa un nivel satisfactorio de desarrollo de las habilidades científicas que corresponde a la dimensión de diseñar estrategias, como lo señala MINEDU (2023) en la Evaluación Muestral de estudiantes 2022, cuyos resultados evidencian que los estudiantes de educación secundaria respecto al área de Ciencia y Tecnología muestran un nivel de logro en proceso, Es decir, estos estudiantes lograron parcialmente los aprendizajes esperados, en el sentido que apenas investigan un fenómeno, formulan preguntas e hipótesis básicas, proponen estrategias experimentales simples e interpretan información teórica elemental (Román, 2018). Además, lo precisa Ayuso, et al. (2022) que los estudiantes peruanos muestran dificultades en el logro de habilidades superiores para comprender la investigación científica, como la identificación de un problema (formula adecuadamente el problema y desarrolla la investigación), la formulación de hipótesis (define el camino de la investigación y da respuesta al problema), la elaboración de conclusiones (relaciona los resultados de la investigación con el

conocimiento teórico seleccionado) y la esquematización del plan experimental (desarrolla el plan de investigación, analiza las variables y selecciona los materiales e instrumentos para obtener datos).

Respecto al **tercer objetivo**, determinar el efecto del método indagatorio en la capacidad genera y registra datos mediante el uso del laboratorio en el curso de Química en educandos de cuarto año de educación secundaria de una institución formativa pública del distrito de San Luis, describe el desarrollo de la metodología indagatoria en el sentido que enfatiza la práctica de las habilidades de conseguir, ordenar y anotar información confiable respecto a las variables, empleando instrumentos y múltiples procedimientos para aprobar o rechazar las suposiciones. Referente a ello, la indagación científica facilita el desarrollo de estrategias de instrucción y aprendizaje por indagación en el salón de clases y fortalece el incremento de las habilidades investigativas que comprende la competencia indagatoria y que son necesarias incentivarlas desde los primeros años de escolarización para promover el juicio crítico, el razonamiento y la modelización en los estudiantes (Betancur-Tarazona, et al., 2022). Cabe señalar la importancia que presenta la enseñanza de la ciencia desde temprana edad, dado que permite estimular el interés de los estudiantes en dirección a las ciencias y sean capaces de explicar los distintos fenómenos que se dan en su entorno e involucrarse en las diversas actividades productivas mediante la tecnología propias de la competencia científica (MINEDU, 2020). Como lo enfatiza en su estudio Fernández (2018) las metodologías activas como la metodología indagatoria, aplicadas a través de programas educativos, mejora significativamente las habilidades de investigación de los estudiantes de educación secundaria, como también el desarrollo de valores y actitudes para la

investigación y las habilidades cognitivas para la indagación Asimismo, Sagástegui-Bazán (2021) sostiene que la metodología indagatoria favorece el aprendizaje de las ciencias naturales de los estudiantes de educación básica, movilizando procesos cognitivos superiores como el razonamiento, el pensamiento crítico, la toma de decisiones, el trabajo en equipo y la comunicación positiva y tolerante.

Referente a lo expuesto, los resultados del presente estudio muestran lo contrario, en el sentido que la aplicación del método indagatorio no influye de forma significativa en la *capacidad genera y registra datos* mediante el uso del laboratorio en el curso de Química en educandos de cuarto año de formación secundaria de una institución educativa estatal del distrito de San Luis. En relación con lo expuesto, es preciso señalar que las habilidades de conseguir, ordenar y anotar información confiable respecto a las variables, empleando instrumentos y múltiples procedimientos para aprobar o rechazar las suposiciones, son prácticas que los estudiantes de formación secundaria efectúan por primera vez con el desarrollo de la presente investigación, por consiguiente los estudiantes se ven inmersos en una forma de trabajo novedoso y a la vez complejo, pero a pesar de ello lograron desenvolverse tanto de forma grupal como de forma individual y alcanzar niveles de aprendizaje esenciales y de gran importancia.

Además, el logro esperado de la competencia científica indagatoria podría verse ralentizado por la nueva forma de trabajo basado en investigación, las deficiencias en cuanto a los recursos de la institución educativa como el aula laboratorio y el aula de innovación pedagógica, que contaba con recursos tecnológicos elementales como las laptops, con los cuales anotaban los datos

del proceso experimental, tanto en tablas y gráficas, pero con dificultades para materializarlo en físico, por ejemplo, que no se cuenta con una impresora respectiva para imprimir el producto de generar y registrar datos de la investigación. A pesar de todo ello, de alguna manera optimizaron los recursos disponibles y alcanzaron logros básicos de su aprendizaje, lo cual puede ser potenciado, aplicando la metodología indagatoria desde temprana edad, es decir desde los primeros niveles de la educación básica.

Conjuntamente, de acuerdo con los resultados de la investigación, existe diferencias significativas antes y después de la aplicación del programa solo en el grupo control y no reportándose diferencias en el grupo experimental. En tal sentido, es preciso analizar dicha condición.

La ejecución de la metodología indagatoria en educandos de educación básica, evidencia aumento de las habilidades para formular preguntas, plantear hipótesis, inferir, pero presentan dificultades para desarrollar experimentos (Sosa y Dávila, 2019). Es decir, los estudiantes del grupo control con las clases tradicionales guiadas por el docente, enfatizando la formulación de preguntas, de alguna manera han favorecido el desarrollo y fortalecimiento de las habilidades cognitivas básicas como las de conocer, comprender y aplicar que están implícitas en las dimensiones que obtuvieron mejores puntuaciones en el postest. En ese sentido, los educandos del grupo experimental, que si bien no muestran aumento en sus puntuaciones obtenidas, han logrado afrontar las dificultades en el desarrollo de las habilidades cognitivas básicas que comprende la dimensión genera y registra datos, al ser protagonistas y comprender el desarrollo de actividades indagatorias elementales, es decir muestran un nivel de logro de aprendizaje en proceso (MINEDU, 2023) Además, los estudiantes

han logrado participar de forma asertiva en los equipos de trabajo colaborativo, dado que la competencia científica indagatoria aparte que implica saberes teóricos y procedimentales, también comprende saberes actitudinales. Asimismo, ambos grupos presentan bajos niveles de desarrollo de las habilidades cognitivas básicas y superiores por ello evidencia dificultades en delimitar la situación a investigar, identificar las variables a investigar y comprobar las hipótesis planteadas, todo ello esencial para el proceso de indagación.

En referencia al **cuarto objetivo**, determinar el efecto del método indagatorio en la capacidad analiza datos mediante el uso del laboratorio en el curso de Química en educandos de cuarto año de formación secundaria de una institución educativa estatal del distrito de San Luis, hace referencia a la ejecución de la metodología indagatoria respecto a las habilidades de explicar la información alcanzada, contrastar los datos con las hipótesis y confeccionar argumentos que aprueban o rechazan las suposiciones.

Cabe aclarar lo importante de la agregación de acciones prácticas en la instrucción de las ciencias en enseñanza secundaria, empleando recursos físicos de sencillo obtención y estrategias de trabajo por indagación que surgen de los presaberes y la consideración de saberes teóricos y manipulables, que favorezcan el incremento de habilidades esenciales del campo de ciencia y tecnología (Sosa y Dávila, 2019). Hay que destacar la importancia del papel del estudiante en la práctica indagatoria, que pueda acceder con agrado la práctica de experimentar y averiguar las distintas formas del saber científico, las distintas maneras de interacción y comunicación efectiva, a la labor en equipo, la tolerancia a las opiniones del otro y la valoración del medio ambiente (Molina-

Ruiz y González-García, 2021 y Harlen, 2011). De tal forma, el estudiante sea capaz de llevar a cabo observaciones, mostrar interés, plantear preguntas, registrar pruebas empleando recursos tecnológicos y matemáticos, explicar logros de su investigación y dar a conocer sus conclusiones argumentadas en los resultados y alinearlos en el contexto real. Al respecto, también, considerar la fuente de emociones que se produce con la puesta en práctica de la indagación científica guiada, con el objetivo del desarrollo de competencia científica de indagación (Jiménez-Liso, 2020). Es decir, la indagación emociona, provocando inseguridad ante una pregunta que describe un problema, experimenta vergüenza cuando desconoce la respuesta, muestra interés para dar solución inmediata al problema, desarrolla alta concentración y confianza para expresar activamente sus ideas, asombro cuando los datos difieren de las ideas plasmadas, cansancio cuando están en la averiguación de explicaciones y agrado al observar que han experimentado algo nuevo.

En tal sentido, el empleo pertinente del plan pedagógico basado en la indagación con alta capacidad en manejo disciplinar por parte del docente y el empleo adecuado de materiales de laboratorio y equipo de informática, favorece en el incremento de la competencia científica de los escolares de formación básica. Al mismo tiempo, el rendimiento en ciencia está relacionado con las actitudes y motivación del estudiante, es decir, aprender ciencia por el goce que involucra en un ambiente ordenado y armonioso, favorece el adecuado desarrollo de la competencia científica (MINEDU, 2020).

Por lo descrito, referente a las deducciones del presente estudio exponen lo contrario, en el sentido que la aplicación del método indagatorio no influye de forma significativa en la *capacidad analiza datos* mediante el uso del laboratorio

en el curso de Química en educandos de cuarto año de formación secundaria de una institución educativa estatal del distrito de San Luis. Del mismo modo, la aplicación de dichas actividades repercute de manera adverso en el aprendizaje de la ciencia, como lo plantean Imbert y Elósegui (2020) que destacan cómo los educandos no alcanzan el progreso esperado en las diversas capacidades de la competencia científica, sin embargo, se observa un ligero progreso luego de aplicar los proyectos de indagación. Es decir, los estudiantes presentan dificultades en analizar los resultados y elaborar conclusiones, lo cual puede mejorar al continuar con actividades de indagación, para recabar información más profunda, dado que incrementar la competencia científica es una actividad que toma tiempo y que las capacidades que comprende exigen mayor empeño y trabajo que otras, valorándose como efectivo el avance obtenido, aunque sea escaso. Al respecto, es preciso señalar que las habilidades de explicar la información alcanzada, contrastar los datos con las hipótesis y confeccionar argumentos que aprueban o rechazan las suposiciones corresponden a una forma de trabajo novedoso para los educandos de formación secundaria, quienes aún están inmersos en sesiones tradicionales y memorísticas, que podría lentificar el logro esperado de la competencia indagatoria, como lo sostiene Carpio (2021) al considerar las conclusiones de las evaluaciones PISA y de las valoraciones estatales peruanas, las cuales arrojan rendimientos cognitivos muy bajos en la competencia científica de los estudiantes peruanos. Siendo ello muy preocupante, a pesar de que los educandos asumen un rol activo para poner en práctica procesos científicos y desarrollar el pensamiento reflexivo, principios de la formación enfocada en la indagación científica, no muestra rendimientos positivos respecto del aprendizaje de la ciencia. También,

en las aulas de ciencia se llevan a cabo escasas actividades respecto al programa de indagación, como la ejecución de experimentos, la libertad para las tareas en laboratorio y la intervención en discusiones sobre cuestiones científicas dado que los estudiantes están inmersos en metodologías habituales caracterizadas por desarrollar la instrucción fragmentada, memorizar contenidos, seguir cambios simples tanto en infraestructura, capacitaciones, postergar las tendencias educativas con enfoques, metodologías, estrategias y recursos didácticos consecuente al desarrollo de las competencias que caracteriza la era del conocimiento y de la digitalización y sin reforzar las capacidades superiores como el análisis (Santa María, et al., 2022).

Del mismo modo, el análisis de comparación para la dimensión análisis de datos, entre el grupo control y el experimental, antes y después de aplicar el programa, reportándose que existe diferencias estadísticamente significativas ($Z = -5,013$; $p < 0.001$) antes y después de la aplicación del programa solo en el grupo control, no reportándose diferencias en el grupo experimental. De la misma manera, podemos tener en cuenta, mientras la instrucción de ciencias sustentada en la indagación permite conclusiones positivas en el rendimiento de los educandos, el desenvolvimiento de las actividades de indagación muy frecuentes conduce a bajos niveles de rendimiento en ciencias y por ende en la competencia científica (Teig, et al., 2018).

Con base a lo expuesto, podemos realizar el análisis respectivo en el sentido que implementar de forma efectiva la metodología indagatoria guiada toma su tiempo, en relación con eso debe ser desarrollada desde el inicio de la formación básica, disponer de recursos adecuados de laboratorio y tecnológicos, contar con el soporte emocional necesario para que el estudiante sea capaz de

involucrarse en actividades experimentales que los motiven e incentiven el crecimiento de las habilidades menores y superiores propios del trabajo de indagación. Por lo expuesto, aunque los estudiantes no alcanzaron los aprendizajes esperados, lograron aprendizajes importantes que implica emplear recursos físicos de sencillo obtención, disponer de presaberes y saberes teóricos básicos, manipular recursos y experimentar formas elementales del saber científico, poner en práctica formas de interacción y comunicación efectiva en la labor en equipo al ser tolerante a las opiniones del otro y la valoración del medio ambiente evitando el cúmulo de residuos sólidos en las actividades de indagación. Asimismo, los estudiantes cuentan con nociones y experiencia elemental respecto al desempeño de las actividades investigativas, al mostrar emoción y cierta inseguridad para proponer situaciones investigables, experimentar timidez cuando desconocen la respuesta, mostrar interés para dar solución pronta al problema, desarrollar confianza para expresar sus ideas como resultado del trabajo en equipo, maravillarse al obtener y ordenar los datos en tablas y gráficas, mostrar preocupación en la búsqueda de explicaciones y expresar alegría que han aprendido algo nuevo.

En lo que concierne al **quinto objetivo**, determinar el efecto del método indagatorio en la *capacidad evalúa y comunica* mediante el uso del laboratorio en el curso de Química en educandas de cuarto año de formación secundaria de una institución educativa estatal del distrito de San Luis, contempla la puesta en práctica de la metodología indagatoria orientada en las habilidades de reconocer y dar a conocer los inconvenientes técnicos y los saberes alcanzados para debatir el nivel de aceptación que los resultados obtenidos otorgan a la pregunta de investigación. En tal sentido, la formulación de deducciones y procedimientos

requieren el empleo de conocimientos científicos para probar la hipótesis y finalidad, y hace saber los resultados de su investigación mediante medios virtuales o presenciales. Como lo sostiene Gutiérrez (2022), la aplicación de la propuesta metodológica fundamentada en la indagación, incentiva en los estudiantes el desarrollo de habilidades del pensamiento científico como, analizar problemas del contexto, formular hipótesis, organizar datos, evaluar y compartir los resultados de la investigación.

Por lo expuesto, referente a los resultados del presente estudio muestran que la aplicación del método indagatorio influye de forma significativa en la capacidad *evalúa y comunica*, al respecto el análisis de comparación reportan que existe diferencias estadísticamente significativas antes y después de la aplicación del programa tanto en el grupo control ($Z = -2,324$; $p < 0.05$) como en el grupo experimental ($Z = -2,678$; $p < 0.01$), en este último grupo se reporta puntuaciones más altas en el postest.

Tales resultados son similares con la investigación de Gollerizo-Fernández y Clemente-Gallardo (2019), quienes concluyen que el desarrollo del congreso científico en educación secundaria, como propuesta didáctica investigativa, con la participación del estudiante en la ejecución, evaluación y comunicación, permite el desarrollo de actitudes científicas como el interés por hacer ciencia. De igual manera, Campo y Aguado (2019), sostienen que mediante la aplicación del enfoque aprendizaje basado en problemas con características indagativa, permite a los educandos de educación secundaria acrecentar esencialmente la competencia científica, por medio de la adquisición de saberes que les permita afrontar situaciones de la vida real que requieran

investigar, explicar y aplicar el saber científico adquirido. En tal sentido, fortaleciendo las habilidades cognitivas básicas al explicar y aplicar lo adquirido, logran desarrollar las habilidades cognitivas superiores como evaluar y comunicar. También, en los resultados de Manrique, Villa y Holguin (2021) demostraron que el desarrollo del conflicto cognitivo como estrategia pedagógica indagativa, no solo despertó en los educandos de educación secundaria mejores habilidades para indagar, revisar y analizar la información, sino también, aprendieron a reflexionar los resultados obtenidos en las sesiones experimentales, es decir, favoreciendo de alguna forma el crecimiento de las habilidades cognitivas de nivel superior como el de evaluar. Igualmente, Albertos (2022) sostiene la eficacia de la ejecución de la metodología de educación científica mediante la indagación guiada en estudiantes de educación secundaria, dado que mejoró el rendimiento en competencia científica valorando cuantitativamente las habilidades científicas como explicar, evaluar y diseñar, e interpretar. Además, precisa la utilidad de la prueba de competencia científica como herramienta en la valoración de las habilidades científicas de orden superior señaladas.

Por lo que refiere a la investigación, los estudiantes de educación secundaria que fueron protagonistas del Programa Formando energía para la vida, muestran mejoras en las habilidades de explicar la elección de herramientas, materiales, equipos e instrumentos que posibilitan alcanzar datos confiables y los cambios para mejorar el proceso de investigación. Al respecto, estas habilidades investigativas imprescindibles en los educandos de formación básica deben de cultivarse en el hogar, estimular en la escuela y utilizar en la

vida diaria mediante la aplicación de programas y proyectos educativos (Ulloa-Olano, 2022).

Tener en cuenta la labor indagatoria en curso, dado que los estudiantes peruanos no logran desarrollar los niveles mínimos de la competencia científica, es decir, estos necesitan guía para llevar a cabo investigaciones científicas organizadas con dos variables, identificar explicaciones de los fenómenos científicos simples e identificar relaciones causales simples e interpretar gráficas y datos visuales con nivel cognitivo bajo (MINEDU, 2023 y OECD, 2019). Las causas de dichos resultados son diversas, por ejemplo, la metodología de la educación científica en la educación básica peruana sigue siendo memorística, con enseñanza tradicional, de cambios simples en infraestructura, capacitaciones dejando de lado las tendencias educativas con enfoques, metodologías, estrategias y recursos didácticos propios al desarrollo de las competencias que caracteriza la era del conocimiento y de la digitalización (Santa María, et al, 2022). Asimismo, las brechas en los educandos de formación secundaria en el nivel de logro de las habilidades básicas como de comprensión, razonamiento y creatividad, que fueron afectadas por el tiempo de pandemia, que originó diferencias y se observa en el desempeño de los educandos según las evaluaciones nacionales (MINEDU, 2023). También influye las dificultades en contar con espacios prácticos debidamente equipados como los laboratorios para que los educandos intervengan activamente en la construcción de sus conocimientos al experimentar la ciencia y potenciar con la integración de dispositivos tecnológicos, para promover el desarrollo de habilidades como registrar información en tablas y gráficas, analizar los datos obtenidos, así sean idóneos de resolver dificultades de su entorno (Zárate-Moedano, et al, 2022).

Además, los resultados de la investigación muestran que no existen diferencias significativas en las dimensiones de estudio entre hombres y mujeres, tanto en el pretest y en el postest. Sin embargo, los resultados presentan diferentes evidencias la Evaluación Muestral de estudiantes (EM) 2022, el cual precisa que los hombres presentan mayor rendimiento en ciencia y tecnología (MINEDU, 2023), tales diferencias pueden radicar en que los estudiantes están inmersos en el desarrollo de estrategias de lectura que les facilita el desarrollo de habilidades básicas como el de comprensión. En tal sentido, los resultados de esta investigación evidencian que los estudiantes de educación secundaria presentan dificultades en el nivel de desarrollo de las habilidades imprescindibles como la observación, la interrogación, la argumentación y la sistematización de información, el aprendizaje autónomo, el análisis y la evaluación (Ulloa-Olano, 2022). En tal sentido promover desde la educación básica estrategias de enseñanza y aprendizaje que enfatiza la lectura de textos científicos, para favorecer el desarrollo de las habilidades investigativas.

Los resultados exhiben que el aprendizaje de competencia científica, indagatoria, requiere una dificultad mucho mayor que el de contenidos concretos, en el sentido que la primera es resultado de la movilización de saberes (conocimientos, habilidades y actitudes), mientras que la segunda probablemente es el resultado de información memorística almacenada. Además, enseñar competencias científicas exigen mayor inversión (como ambientes adecuados de laboratorio y TIC), brindar mucho tiempo (poner en practica desde los inicios de la educación básica), diseñar actividades contextualizadas acordes a las necesidades de los estudiantes (aplicar el

programa Formando energía para la vida, porque no con las mejoras respectivas) y por ende lograr la competencia científica que se espera ante los constantes y transformaciones de la ciencia y tecnología.



CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De acuerdo con el objetivo general, objetivos específicos y los resultados del presente estudio se plantean las siguientes conclusiones y recomendaciones:

6.1 Conclusiones

1. Se llegó a la conclusión que la aplicación del método indagatorio mediante el programa Formando energía para la vida, influye de forma significativa en la competencia científica indagatoria en estudiantes del cuarto año de educación secundaria en una institución pública del distrito de San Luis.
2. Se pudo demostrar que la aplicación del método indagatorio mediante el programa Formando energía para la vida, influye de forma significativa en la capacidad evalúa y comunica de la competencia científica indagatoria en los estudiantes de cuarto año de educación secundaria de una institución educativa pública del distrito de San Luis, dado que el análisis de comparación reportan que existe diferencias estadísticamente significativas antes y después de la aplicación del programa tanto en el grupo control ($Z = -2,324$; $p < 0.05$) como en el grupo experimental ($Z = -2,678$; $p < 0.01$), en este último grupo se reporta puntuaciones más altas en el postest.
3. Se pudo determinar la aplicación del método indagatorio mediante el programa Formando energía para la vida, no influye de forma significativa en la capacidad problematiza situaciones de la competencia científica indagatoria en los estudiantes de cuarto año de educación secundaria de una institución educativa pública del distrito de San Luis.

4. Se pudo probar que la aplicación del método indagatorio mediante el programa Formando energía para la vida, no influye de forma significativa en la capacidad diseñar estrategias de la competencia científica indagatoria en estudiantes de cuarto año de educación secundaria de una institución educativa pública del distrito de San Luis.
5. Se llegó a la conclusión que la aplicación del método indagatorio mediante el programa Formando energía para la vida, no influye de forma significativa en la capacidad general y registra datos de la competencia científica indagatoria en estudiantes de cuarto año de educación secundaria de una institución educativa pública del distrito de San Luis.
6. Se pudo demostrar que la aplicación del método indagatorio mediante el programa Formando energía para la vida, no influye de forma significativa en la capacidad analizar datos de la competencia científica indagatoria en estudiantes de cuarto año de educación secundaria de una institución educativa pública del distrito de San Luis.
7. Finalmente se pudo comprobar que no existen diferencias significativas en las dimensiones de estudio de la competencia indagatoria entre hombres y mujeres, tanto en el pretest y en el posttest luego de la aplicación del método indagatorio.

6.2 Recomendaciones

1. Se sugiere la aplicación del programa Formando energía para la vida como un recurso que debe ser parte del proceso de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes que forman parte de la educación de formación básica, dado que favorece en el desarrollo de las habilidades que comprende la competencia científica indagatoria.

2. Se recomienda el empleo de la metodología indagatoria en la práctica educativa desarrollada por los docentes, teniendo como protagonista a los estudiantes, no solo en el campo de ciencia y tecnología, sino también en los distintos campos del saber, dado que las competencias están interrelacionadas para el logro de los aprendizajes de los educandos.
3. Se debe considerar los resultados de este estudio como fuente o referencia de otras a desarrollar con el propósito de continuar indagando acerca de los efectos significativos y utilidad del programa Formando energía para la vida en distintos entornos educativos escolares, además de su adecuación tanto en los niveles inicial y primaria.
4. Se recomienda a los actores educativos tanto directivos, docentes y familia, mantenerse informados y realizar el análisis profundo de los motivos por los cuales en ciertas dimensiones de la competencia científica indagatoria los estudiantes muestran diferencias significativas mientras que en otras los logros son básicos.
5. Es necesario que la colectividad educativa este informado de las características o razones necesarias para la implementación de la metodología indagatoria como lo plantea los resultados del estudio, de contar con los recursos necesarios como la implementación de laboratorios de ciencias y medios informáticos, para el logro óptimo de las habilidades de orden superior indispensables y así los educandos logren insertarse en esta sociedad del conocimiento.

REFERENCIAS

- Aguilera, D., Martín-Páez, T., Valdivia-Rodríguez, V., Ruiz-Delgado, Á., Williams-Pinto, L., Vílchez-González, J. y Perales-Palacios, F. (2018). La enseñanza de las ciencias basada en indagación. Una revisión sistemática de la producción española. *Revista de Educación*. 381 (259-284). DOI: 10.4438/1988-592X-RE-2017-381-388. https://sede.educacion.gob.es/publiventa/descarga.action?f_codigo_agc=19144
- Albertos, D. (2022). Evaluación del efecto de la indagación guiada sobre la competencia científica en estudiantes de Educación Secundaria. *Didáctica de Las Ciencias Experimentales y Sociales*, 43, 141–156. <https://doi.org/10.7203/DCES.43.22909>
- Ander-Egg, E. (1995). *Introducción a la planificación*. Editorial LUMEN.
- Aramendi, P., Arbuna, R. y Buján, K. (2018). El aprendizaje basado en la indagación en la enseñanza secundaria. *Revista de Investigación Educativa*, 36 (1), 109-124. <https://revistas.um.es/rie/article/view/278991/221551>
- Arango, N., Chaves, M. y Feinsinger, P. (2002). *La enseñanza de Ecología en el patio de la escuela*. http://assets00.grou.ps/0F2E3C/wysiwyg_files/FilesModule/ingenieriaagronomicauptc/20110404120304-zobjbencyianbldyg/GuA_a_Metodologia_Ecologia_a_en_el_Patio_de_la_Escuela.pdf
- Asto, M, Huaman, D. y Huaman, R. (2017). *Efectividad de un programa educativo en la práctica de lavado de manos en familiares de la unidad de cuidados intensivos del HNAL*, 2017. https://repositorio.upch.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12866/1343/Efectividad_AstoHuaman_Mar%C3%ADa.pdf?sequence=4&isAllowed=y
- Ayuso, G. López-Banet, L., y Ruiz-Vidal, A. (2022). Students' performance in the scientific skills during secondary education. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 18(10), em2165. <https://doi.org/10.29333/ejmste/12444>

- Bárcena, A. y Martínez, M. (2022). Indagar sobre las reacciones químicas y desarrollo de la competencia científica. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 40-2 (2022), 5-23. <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.3409>
- Barreto, M. (2016). *Apropiación del modelo didáctico de enseñanza-aprendizaje por indagación en los profesores de ciencia y tecnología y ambiente que participan en la especialización del PRONAFCAP*. (Tesis Doctoral. UNED). http://e-spacio.uned.es/fez/eserv/tesisuned:ED-Pg-Educac-Mcbarreto/BARRETO_MariaCarmen_Tesis.pdf
- Barrow, LI. (2010). Encouraging Creativity with Scientific Inquiry. *Creative Education*. (1), 1-6. doi:10.4236/ce.2010.11001. Published Online June 2010. <https://www.scirp.org/html/2176.html>
- Betancur-Tarazona, D., Castellanos-Carrillo, L., y Granados-Pérez, Y. (2022). La indagación en el aprendizaje y la enseñanza de las Ciencias Naturales en un grupo de estudiantes de séptimo grado. *Revista Electrónica de Enseñanza de Las Ciencias*, 21(1), 131–155. <https://web.p.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=32&sid=de89cb23-a46a-48d8-859a-9e1359b3240e%40redis>
- Campo, A. y Aguado, A. (2019). Aprendizaje Basado en Problemas, Un Enfoque Diferente en La Praxis De Las Clases De Ciencias Naturales/Biología en La Básica Secundaria Para El Desarrollo De Competencia Científica. *Palabra*, 19(1), 226–242. <https://doi.org/10.32997/2346-2884-vol.19-num.1-2019-2479>
- Carpio, C. (2021). Análisis de la enseñanza basada en indagación científica y de expectativas laborales de estudiantes peruanos en PISA 2015. *Revista ensayos pedagógicos*, 16 (2), 155-184. <https://doi.org/10.15359/rep.16-2.9>
- Cifuentes, J., Cortés, L., Garzón, N. y González, D. (2020). Desarrollo de las competencias de indagación y explicación a través de prácticas de aula basadas en la enseñanza para la comprensión. *CULTURA EDUCACIÓN Y SOCIEDAD*, 11(2), 87–109. <https://doi.org/10.17981/culteduc.11.2.2020.06>
- Cristobal, C. y García, H. (2013). La indagación científica para la enseñanza de las ciencias. *Horizonte de la Ciencia*, 3(5), 99-104. <https://www.redalyc.org/journal/5709/570960878013/>

- D'Alfonso, D. (2020). *La enseñanza de las ciencias basada en la indagación: lecciones desde hagamos ciencia, un programa de enseñanza de las ciencias en Panamá*. (Tesis de Maestría, Universidad de San Andrés, Buenos Aires, Argentina).
<https://repositorio.udes.edu.ar/jspui/bitstream/10908/19070/1/%5BP%5D%5BW%5D%20M.%20Edu%20D%27Alfonso%2C%20Delfina.pdf>
- Dewey, J. (1938). *Logic the theory of inquiry*. Recuperado de
https://ia801604.us.archive.org/20/items/JohnDeweyLogicTheTheoryOfInquiry/%5BJohn_Dewey%5D_Logic_-_The_Theory_of_Inquiry.pdf
- Espejo, R. y Canales, V. (2015). Metodología indagatoria y rendimiento académico de estudiantes de la Universidad Continental, 2014. *Apuntes de ciencia y sociedad*, 5 (2), 339-346. DOI:
<http://dx.doi.org/10.18259/acs.2015049>
- Fernández, K. (2018). *Programa "Aprender a investigar para desarrollar habilidades de investigación en estudiantes de cuarto grado de secundaria del programa del diploma*. (Tesis de Maestría, Universidad Femenina del Sagrado Corazón).
<https://repositorio.unife.edu.pe/repositorio/handle/20.500.11955/519>
- Fernández-Marchesi, N. (2018). Actividades prácticas de laboratorio e indagación en el aula. *Tecné, Episteme y Didaxis: ted*, 44, 203-218.
https://www.researchgate.net/publication/331646752_Atividades_praticas_de_laboratorio_e_indagacao_na_sala_de_aula
<http://www.scielo.org.co/pdf/ted/n44/0121-3814-ted-44-203.pdf>
- Ferrés-Gurt, C. (2017). El reto de plantear preguntas científicas investigables. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 14 (2), 410-426.
http://dx.doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2017.v14.i2.09
- Ferrés, C., Marbá, A., & Sanmartí, N. (2015). Trabajos de indagación de los alumnos: instrumentos de evaluación e identificación de dificultades. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 12 (1), 22-37. <https://www.redalyc.org/pdf/920/92032970010.pdf>

- Figueredo, G. y Sepúlveda, L. (2018). *Habilidades de pensamiento científico de los estudiantes de grado sexto de las Instituciones educativas San Antonio de Ráquira y Técnica Agrícola de Paipa del Departamento de Boyacá*. (Tesis de maestría), Universidad Santo Tomás. Bucaramanga. <https://repository.usta.edu.co/handle/11634/18487>
- Fuentes, D., Puentes, A., y Flórez, G. (2019). Estado Actual de las Competencias Científico Naturales desde el Aprendizaje por Indagación. *Educación y Ciencia*, (23), 569–587. <https://doi.org/10.19053/0120-7105.eyc.2019.23.e10272>
- Franco, A., Ayuso, G. & López-Banet, L. (2021). Evaluación de la adquisición de la competencia científica entre el alumnado de Biología de la ESO y una propuesta para mejorar su habilidad en las representaciones gráficas. *Didáctica de Las Ciencias Experimentales y Sociales*, 41, 89–117. <https://doi.org/10.7203/DCES.41.19095>
- Gollerizo-Fernández, A. & Clemente-Gallardo, M. (2019). Aprender a comunicar ciencia aumenta la motivación del alumnado. “La Jornada Científica”, una propuesta didáctica en ESO. *Revista Electrónica Educare*, 23(2), 1-23. <https://doi.org/10.15359/ree.23-2.6>
- Gutierrez, J. (2022). *La metodología de indagación para el desarrollo de las habilidades del pensamiento científico en el contexto escolar*. (Tesis de Maestría), Universidad Santo Tomás, Bogotá D.C. [https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/44094/2022%20jua gutierrez.pdf?sequence=1](https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/44094/2022%20jua%20gutierrez.pdf?sequence=1)
- Harlen, W (2017). Enseñanza de la ciencia para su comprensión. En S. Jara Guerrero, W. Harlen y R. Devés Alessandri, *La enseñanza de la ciencia en la educación básica. Antología sobre indagación. Formación docente* (pp. 15-26). Innovación en la enseñanza de la ciencia, A.C. http://innovec.org.mx/home/images/antologia_v3-digital.pdf
- Harlen, W (2016). Fundamentos e implementación de la enseñanza de la ciencia basada en la indagación. En C. Everaert Maryssael, W. Harlen y B. Alberts, R. Bybee y C. O'Donnell, *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* (pp. 21-35). Innovación en la enseñanza de la ciencia, A.C. http://innovec.org.mx/home/images/7-antologia_v2_digital-min.pdf

- Harlen, W (2011). *Aprendizajes y enseñanza de ciencias basados en la indagación*. Inglaterra: Universidad de Bristol. <http://www.ecbichile.cl/home/wp-content/uploads/2012/05/Aprendizaje-y-ensenanza-de-ciencias-basados-en-la-indagacion.pdf>
- Hernández, C. (2012). *Utilización de la indagación para la enseñanza de las ciencias en la ESO. Elaboración de material didáctico y su puesta en práctica en el aula*. <http://uvadoc.uva.es/bitstream/10324/3470/1/TFM-G167.pdf>
- Huauya, P. (2020). Aprendizaje de ciencias basada en indagación científica en estudiantes de Educación Básica Regular. *Educación*, (17), 34 - 56. <https://doi.org/10.51440/unsch.revistaeducacion.2019.17.45>
- Iglesias, M, Pagola, C, Vargas, T, y Zapata, N. (2020). Del diseño estratégico a planes, programas y proyectos. En Uranga, W, y Vargas, T (coords.), *Planificación y gestión de procesos comunicacionales* (pp. 182-213). La Plata; Universidad Nacional de la Plata. Facultad de periodismo y comunicación.
- Imbert, N. y Elósegui, E. (2020). Mejoras en el desarrollo de la competencia científica en estudiantes de primer año de secundaria en un liceo de Uruguay. *MLS Educational Research (MLSER)*, 4(1), 22-40. <https://doi.org/https://doi.org/10.29314/mlser.v4i1.247>
- Jiménez-Liso, M. (2020). Aprender ciencia escolar implica aprender a buscar pruebas para construir conocimiento (indagación). Couso, D., Jiménez-Liso, M., Refojo, C. y Sacristán, J. (coords), *Enseñando Ciencia con Ciencia*, 53-61. https://ddd.uab.cat/pub/caplli/2020/257911/ensciencie_a2020-53-62.pdf
- López, P. (2017). *Indagación científica para la educación en Ciencias. Un modelo de desarrollo profesional docente*. http://educacion.uahurtado.cl/wpsite/wp-content/uploads/2017/04/definitivo_ICEC_16_04.pdf
- Lora-Loza, M., Sevillano-Saldaña, J., García-Ishimine, R., Rodríguez-Beas, T., y Vilca-Bejarano, Y. (2021). Efectos del programa educativo "Libres de COVID-19" sobre las habilidades sociales preventivas del adolescente. *Horizonte Médico* (Lima), 21(4), e1387. <https://doi.org/10.24265/horizmed.2021.v21n4.03>

- Lupi3n-Cobos, T., Blanco-L3pez, 1ngel. & Garc3a-Ru3z, C. (2022). *Dise1o, implementaci3n y evaluaci3n de una propuesta formativa sobre indagaci3n para profesorado de F3sica y Qu3mica de Educaci3n Secundaria en formaci3n inicial*. (Tesis doctoral, Universidad de M1laga). Repositorio Institucional de la Universidad de M1laga. <https://riuma.uma.es/xmlui/handle/10630/26147>
- Manrique, G., Villa, M. & Holgu3n, J. (2021). Aprendizaje en Ciencia y Tecnolog3a con Metodolog3a basada en el Conflicto Cognitivo. *Art3culo Original* (22), 17-41. http://www.scielo.org.bo/pdf/rfer/v22n22/v22n22_a03.pdf
- Mari1os, G. y Apolaya, J. (2021). Aprendizaje de las ciencias f3sicas en el estudiante universitario: aportes de la indagaci3n cient3fica en el desarrollo de las competencias. *SCIENDO*, 24(1), 17-25. <https://doi.org/10.17268/sciendo.2021.002>
- Meneses, X. y Hern1ndez, C. (2018). Ense1anza en Ciencias: La Investigaci3n Como Estrategia Pedag3gica. *Revista Trilog3a*, 10(19), 133–148. <https://doi.org/10.22430/21457778.1025>
- Ministerio de Educaci3n del Per3 (2023). Evaluaci3n Muestral de estudiantes (EM) 2022. Resultados. <http://umc.minedu.gob.pe/wp-content/uploads/2023/04/PPT-Presentaci3n-de-Resultados-EM-2022.pdf>
- Ministerio de Educaci3n del Per3 (2020). Factores asociados al desarrollo de la competencia cient3fica en estudiantes peruanos seg3n PISA 2015. <https://umc.minedu.gob.pe/wp-content/uploads/2020/06/Estudio-Factores-Asociados-Pisa-2015.pdf>
- Ministerio de educaci3n del Per3 (2019). Evaluaciones nacionales de logros de aprendizaje 2019. 1Qu3 aprendizajes logran nuestros estudiantes? <http://umc.minedu.gob.pe/wp-content/uploads/2020/06/Reporte-Nacional-2019.pdf>
- Ministerio de Educaci3n del Per3 (2017). *Curr3culo Nacional de la Educaci3n B1sica*. <http://www.minedu.gob.pe/curriculo/pdf/curriculo-nacional-2017.pdf>

- Ministerio de Educación del Perú (2016). Programa curricular de educación secundaria. <https://repositorio.minedu.gob.pe/handle/20.500.12799/4550>
- Molina-Ruiz, N., & González-García, P. (2021). Ciencias naturales y aprendizaje socioemocional: una experiencia desde la enseñanza de las ciencias basada en la indagación. *Revista Saberes Educativos*, (6), 25–58. <https://doi.org/10.5354/2452-5014.2021.60683>
- Mora-Cortes y Siso-Pavón. (2021). La indagación científica promovida en el aula de ciencias naturales: estudio de caso en educación básica y media. In *Franz Tamayo-Revista de Educación*. Vol. 3(7), 228–260. <https://doi.org/10.33996/franztamayo.v3i7.582>
- Morales, M., Acosta-García, K. y Rodríguez, C. (2022). El rol docente y la indagación científica: análisis de una experiencia sobre plagas en una escuela vulnerable de Chile. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias* 19(2), 2201. doi:10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2022.v19.i2.2201
- Moreno, J. (2022). La enseñanza de la competencia indagar en química. Algunos aportes didácticos desde la actividad experimental para su desarrollo en estudiantes de ciclo décimo-undécimo. Universidad del Valle. <https://bibliotecadigital.univalle.edu.co/handle/10893/24207>
- Mostafa, T., Echazarra, A. y Guillou, H. (2018). The science of teaching science: An exploration of science teaching practices in PISA 2015. OECD Education Working Papers, No. 188, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/f5bd9e57-en>.
- Muñoz-Campos, V., Joaquín Franco-Mariscal, A., & Blanco-López, Á. (2020). Integración de prácticas científicas de argumentación, indagación y modelización en un contexto de la vida diaria. Valoraciones de estudiantes de secundaria. *Revista Eureka Sobre Enseñanza y Divulgación de Las Ciencias*, 17(3), 1–23. https://doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2020.v17.i3.3201
- National Research Council (2012). A framework for K-12 science education: practices, crosscutting concepts, and core ideas. Washington, DC: The National Academies Press. <http://nap.nationalacademies.org/13165>

- Neira, J. (2021). La experimentación en ciencias naturales como estrategia de alfabetización científica. *UCMaule*, (60), 102-116. <https://doi.org/10.29035/ucmaule.60.102>
- Obra Social “la Caixa” (2015). *Kit CURIOSITY. Guía del Maestro*. https://www.educaixa.com/documents/10180/15008231/GuiaMaestro_es.pdf/9a152f15-560a-4fcc-91ba-eb5532d5710c
- Ojeda, R., Aranda, M. y Ojeda, P. (2022). El aprendizaje de ciencia por indagación. *Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores*, 10, 1–19. DOI: <https://doi.org/10.46377/dilemas.v10i18.3400>
- Organización de los Estados Americanos (OEA). (2017). La indagación como estrategia para la educación STEAM. *Guía práctica*. <https://recursos.educoas.org/sites/default/files/Final%20OEA%20Indagacio%CC%81n.pdf>
- Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico – OECD (2019), PISA 2018 Results (Volume I): What Students Know and Can Do, PISA, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/5f07c754-en>
- Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico – OCDE (2016a). *Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos (PISA). PISA 2015 – Resultados*. <https://www.oecd.org/pisa/PISA-2015-Mexico-ESP.pdf>
- Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico – OCDE (2016b). *Marcos y pruebas de evaluación de PISA 2015. Ciencias, matemáticas, lectura y competencia financiera*. https://sede.educacion.gob.es/publiventa/descarga.action?f_codigo_agc=18001
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la ciencia y la cultura - UNESCO (2006). *Clasificación Internacional Normalizada de la Educación CINE 1997*. <http://uis.unesco.org/sites/default/files/documents/international-standard-classification-of-education-1997-sp.pdf>
- Ortega, F., Espinoza, E. y Herrera, L. (2020). Vigencia del libro de texto ante las Tecnologías de la Información las Comunicaciones. *Revista Científica Cultura, Comunicación y Desarrollo*, 5(2), 11-17. <https://rccd.ucf.edu.cu/index.php/aes/article/view/230>

- Palomino, E. (2019). *Estrategia de aprendizaje en el área de ciencia tecnología y ambiente para la mejora del rendimiento académico escolar*. (TESIS DOCTORAL Universidad Nacional Mayor de San Marcos). https://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/11559/Palomino_he.pdf?sequence=3&isAllowed=y
- Pedaste, M., Maeots, M., Siiman, L., Ton de Jong, Van Riesen, S., Kamp, E., Manoli, C., Zacharia, Z., & Tsourlidaki, E. (2015). Phases of inquiry-based learning: Definitions inquiry cycle. *Educational Research* (14), 47-61. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1747938X15000068>
- Pérez, R. (2000). Evaluación de Programas Educativos. *Revista de Investigación Científica*, 15(2), 251-713. <http://revistas.um.es/rie/article/viewFile/109031/103701>
- REAL ACADEMIA ESPAÑOLA RAE. Diccionario de la lengua española, 23.^a ed., [versión 23.6 en línea]. <<https://dle.rae.es>> [14 agosto 2023].
- Reyes-Cárdenas, F., Cafaggi, C., y Llano, M. (2019). Evaluación y aprendizaje basado en habilidades de pensamiento en un curso de laboratorio de química general. *Educación química*, 30(3), 79-91. 2019.<https://doi.org/10.22201/fq.18708404e.2019.3.69402>
- Reyes, F. y Padilla, K. (2012). La indagación y la enseñanza de las ciencias. *Educación química*, 23(4), 415-421. Recuperado de <http://www.scielo.org.mx/pdf/eq/v23n4/v23n4a2.pdf>
- Rimac, J. y Esteban, D. (2021). Estrategia en la enseñanza de las ciencias para fortalecer la competencia “indaga” a través de la meteorología. *Apuntes Universitarios*, 11(4), 87–108. <https://doi.org/10.17162/au.v11i4.761>
- Román, L. (2018). *Estilos de aprendizaje y capacidades científicas en alumnos de cuarto y quinto año de secundaria de instituciones públicas de Villa María del Triunfo-Lima Metropolitana*. (Tesis de Maestría, Universidad Femenina del Sagrado Corazón-UNIFE).
- Sagástegui-Bazán, L. (2021). La metodología indagación y el aprendizaje de las Ciencias Naturales. *Polo del Conocimiento*, 6(12), 804-822. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8219316>

- Sala Sebastià, G., Font Moll, V. & Giménez Rodríguez, J. (2015). Una mirada curricular a la competencia de indagación. En C. Fernández, M. Molina y N. Planas (eds.), *Investigación en Educación Matemática XIX* (pp. 485-490). Alicante: SEIEM. <http://dx.doi.org/10.13140/RG.2.1.1418.3929>
- Sánchez, H. y Reyes, C. (2021). *Metodología y diseños en la investigación científica*. Lima, Perú. H. Hugo Sánchez Carlesi.
- Sánchez, I., San Martín, E. & Gutiérrez, Y. (2018). Eficacia De Tres Propuestas Metodológicas en El Razonamiento Científico Y Rendimiento Académico De Estudiantes De Secundaria. *Paradigma*, 39(1), 36–57. <https://web.p.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=63&sid=de89cb23-a46a-48d8-859a-9e1359b3240e%40redis>
- Santa María, K., Pavis, M., Colca, G. y Urcia, V. (2022). Metodología STEAM en el desarrollo de competencias científicas en la educación básica. *Sinergias educativas*. ISSN-e 2661-6661, Vol. 1, N^o. 1, 2022. <https://sinergiaseducativas.mx/index.php/revista/article/view/206/525>
- Santiváñez, V. (2017). Didáctica en la enseñanza de las ciencias naturales. Bogotá, Colombia: *Ediciones de la U*. <http://www.ebooks7-24.com.ezproxy.biblored.gov.co/stage.aspx?il=5904&pg=&ed=>
- Schwarz, C. & Gwekwerere, Y. (2007). Using a guided inquiry and modeling instructional framework (EIMA) to support preservice K-8 science teaching. *Science Education*, 91(1), 158–186. doi:10.1002/sce.20177. Recuperado de <https://sci-hub.tw/10.1002/sce.20177>
- Sherman, I. y Sherman, V. (1992). *Biología. Perspectiva humana*. México D.F., México: Programas educativos S.A. de C.V.
- Sosa, J. & Dávila, D. (2019). La enseñanza por indagación en el desarrollo de habilidades científicas. *Educación y Ciencia*, (23), 605–624. <https://doi.org/10.19053/0120-7105.eyc.2019.23.e10275>
- Teig, N., Scherer, R. & Nilsen, T. (2018). More isn't always better: The curvilinear relationship between inquiry-based teaching and student achievement in science. *Learning and Instruction*, 56(1), 20–29. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2018.02.006>

- Tuesta Calderón, N. (2021). La rúbrica como instrumento de evaluación de la competencia de indagación científica. *Revista ConCiencia EPG*, 6(1), 24 - 35. <https://doi.org/10.32654/CONCIENCIAEPG.6-1.2>
- Ulloa-Olano, A. (2022). Desarrollo de capacidades investigativas en estudiantes de educación básica: estudio de revisión. *593 Digital Publisher CEIT*, 7(4), 114-128. <https://doi.org/10.33386/593dp.2022.4.992>
- Uzcátegui, Y. y Betancourt, C. (2013). La metodología indagatoria en la enseñanza de las ciencias: una revisión de su creciente implementación a nivel de Educación Básica y Media. *Revista de Investigación*, 37 (78), 109-127. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=376140393005>
- Vanegas, M., Hoyos, A. y Morales, S. (2019). La indagación: una propuesta de intervención en el aula a partir de los alimentos. *Bio-grafía*, 1753–1762. <https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/biografias/article/view/11161>
- Windschitl, M. (2002). Inquiry projects in science teacher education: What can investigative experiences reveal about teacher thinking and eventual classroom practice? *Science Education*, 87(1), 112–143. doi:10.1002/sce.10044. <https://scihub.bban.top/10.1002/sce.10044>
- Yebra, M, Vidal, M. y Membiela, P. (2019). Inquiry projects for scientific education: a good option for compulsory secondary education / Proyectos de indagación para la educación científica: una buena opción para la educación secundaria obligatoria. *Cultura y Educación*, 31(1), 152–169. <https://doi.org/10.1080/11356405.2018.1563407>
- Zárate-Moedano, R., Canchola-Magdaleno, S. y Suarez-Medellín, J. (2022). Estrategias didácticas y tecnología utilizada en la enseñanza de las ciencias. Una revisión sistemática. *IE Revista De Investigación Educativa De La REDIECH*, 13, e1396. https://doi.org/10.33010/ie_rie_rediech.v13i0.1396

APÉNDICES

- A. Declaración jurada de documentos de tesis
- B. Formato de carta solicitando juicio de expertos
- C. Formato de carta de consentimiento informado
- D. Formatos de programa educativo formando energía para la vida aplicados a la muestra
- E. Matriz de consistencia



APÉNDICE A:

DECLARACION JURADA

DE DOCUMENTOS DE TESIS

Yo, **LUZ SILVIA ROMAN CUETO** identificado(a) con DNI N° 10076379, en calidad de autora de la tesis titulada **“Propuesta para el desarrollo de la competencia indagatoria en estudiantes de 4to. Año de secundaria”** para optar el grado de Doctora en Educación.

Declaro y doy fe; que, durante el desarrollo de la investigación de tesis, se ha cumplido con los permisos y procesos requeridos.

Yo, **LUCRECIA ELIZABETH CHUMPITAZ CAMPOS** identificado(a) con DNI N° 10375883 con Código ORCID N° 0000-0003-2454-8495, en calidad de Asesora de la tesis titulada **“Propuesta para el desarrollo de la competencia indagatoria en estudiantes de 4to. Año de secundaria”**

Declaro y doy fe que; durante el desarrollo de la investigación de tesis se ha cumplido con los permisos y procesos requeridos:

- a. Permiso del autor o autores de los instrumentos utilizados: (nombre del instrumento, / nombre y apellidos de autor(es). En este caso, la Tesista ha elaborado el programa educativo Formando energía para la vida y la Prueba de competencia científica de indagación.
- b. Haber cumplido con el proceso de validación de instrumento (os) con mínimo cinco (5) especialistas para el juicio de expertos (No colocar nombres ni apellidos).

- Experto N° 1: Doctora en Educación
- Experto N° 2: Doctor en ciencias de la Educación
- Experto N° 3: Doctora en Psicología Tutorial Educativa
- Experto N° 4: Doctor en Educación
- Experto N° 5: Magister en Educación con mención en Docencia y Gestión Educativa

c. Se cumplió con el permiso escrito oficial de la autoridad de la institución donde se aplicó los instrumentos.

d. Se cumplió con los permisos escritos oficiales del consentimiento informado de las personas a las cuales se aplicó el/ los instrumentos.

Todo ello establecido por las normas internas para la obtención de los grados académicos de maestría y doctorado de la Escuela de Posgrado - UNIFE y por la Guía Básica para el informe final de tesis - Vicerrectorado de investigación UNIFE.

En fe de lo expuesto firmamos la presente Tesista y Asesora.

Lima, 23 de octubre de 2023

Luz Silvia Román Cueto

Lucrecia Elizabeth Chumpitaz Campos

APÉNDICE B:

FORMATO DE CARTA SOLICITANDO JUICIO DE EXPERTOS

Fecha: 2019

Sr. Dra.....

Presente.-

De mi consideración:

Me es grato dirigirme a usted a fin de saludarlo cordialmente y presentarme como estudiante del Programa del Doctorado en Educación de la Escuela de Postgrado de la Universidad Femenina del Sagrado Corazón – UNIFÉ, y a su vez informarle que me encuentro desarrollando mi tesis titulada "PROPUESTA PARA EL DESARROLLO DE LA COMPETENCIA INDAGATORIA EN ESTUDIANTES DE 4TO. AÑO DE SECUNDARIA", para lo cual estoy elaborando la Prueba de Competencia de Indagación, para estudiantes de Lima Metropolitana, el cual se pretende aplicar a estudiantes de 4to año de secundaria.

En tal sentido, siendo necesario obtener evidencias de la validez del contenido del instrumento, agradeceré su colaboración como experto en este proceso de validación, para lo cual adjuntamos a la presente las definiciones correspondientes, así como los ítems y situaciones para cada dimensión evaluada, de tal manera que usted pueda señalar si éstos son representativos del área y si gozan de claridad en su redacción. En caso de considerar que dichos ítems y situaciones deban ser mejorados sírvase brindar sus comentarios en la columna de observaciones.

Agradeciendo de antemano su gentil colaboración, hago propicia la oportunidad para expresarle los sentimientos de estima personal.

Atentamente,

Luz Silvia Román Cueto

APÉNDICE C:

FORMATO DE CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

La presente investigación es llevada a cabo por la docente Luz Silvia Román Cueto. El objetivo de la investigación es determinar el efecto del método indagatorio en el desarrollo de la competencia científica mediante el uso del laboratorio en el curso de Química en estudiantes de cuarto año de educación secundaria de una institución educativa pública del distrito de San Luis.

Si la o el estudiante participa en esta investigación, se le solicitará llevar a cabo actividades indagativa guiada por el docente como resultado de la aplicación del programa educativo Formando energía para la vida, el cual consta de prácticas experimentales a desarrollarse tanto en el aula y/o laboratorio, como también el uso de laptops del aula de innovación pedagógica en el horario correspondiente al área de ciencia y tecnología.

La participación en esta investigación es netamente voluntaria. Los datos e información recogida serán de carácter confidencial y no se utilizará para ningún otro propósito fuera de la investigación. Las actividades desarrolladas por los estudiantes serán registradas en sus respectivos cuadernos de trabajo lo cual le permitirá observar el logro de la competencia científica indagatoria.

Esta investigación brindará información relevante acerca de la aplicación de la metodología indagatoria guiada, de tal forma incentive el desarrollo de la competencia científica indagatoria mediante el uso de recursos propios del laboratorio de ciencias y medios tecnológicos con la valiosa participación de los estudiantes del cuarto año de educación secundaria.

Si tuviera algún interrogante acerca de este estudio o necesita información adicional, puede escribir al siguiente correo: Además, padre de familia puede autorizar el retiro de su menor hijo(a) de la investigación en cualquier momento sin que ello perjudique el desempeño.

Desde ya le agradezco permitir la participación del estudiante.

Luego de haber recibido la información de la investigación llevada a cabo por la docente Luz Silvia Román Cueto, doy mi consentimiento para que mi menor hijo(a) participe de forma voluntaria. Reconozco que la información brinde en el desarrollo de este estudio es estrictamente confidencial y no será utilizado con propósito alguno fuera de este estudio sin mi aceptación.

San Luis, Marzo 2019

FIRMA DEL PADRE O MADRE

Nombre completo del padre o madre:.....

DNI:..... Teléfono:.....

Nombre completo del(a) estudiante:.....

Grado y sección:.....

APÉNDICE D:

FORMATOS DE PROGRAMA EDUCATIVO FORMANDO ENERGIA PARA LA VIDA APLICADOS A LA MUESTRA

FICHA DE ACTIVIDAD Nº 01 DE C.T.

Apellidos y Nombres: _____ Grado: IV-Secundaria C - D

Profesora: Luz Román Cueto

Fecha: _____ 2019

Indicadores:

- ▣ Plantea preguntas referidas al problema que pueden ser indagadas, utilizando principios científicos.
- ▣ Elabora un protocolo explicando el procedimiento de indagación.
- ▣ Representa los datos en gráficos de barras dobles o lineales.
- ▣ Extrae conclusiones a partir de la relación entre sus hipótesis y los resultados obtenidos en su indagación y valida o rechaza la hipótesis inicial.
- ▣ Justifica los cambios que debería hacer para mejorar el proceso de su indagación.

¿CÓMO ACTÚAN LOS CIENTÍFICOS?

I. FOCALIZACIÓN

1) SITUACIÓN PROBLEMÁTICA

Alicia y Marcos se trasladan al laboratorio escolar a llevar a cabo el trabajo que realizan los científicos. En el laboratorio observan que un huevo está flotando en un vaso que contiene agua. El docente de CyT les indica que el agua contiene sal de cocina disuelta. Los estudiantes preguntan al docente: ¿Por qué flota el huevo en el agua con sal de cocina? ¿Cuánto de sal de cocina se disuelve en 100 ml de agua potable? ¿Cuánto de sal se necesita disolver en agua para que un huevo flote? ¿Cuál es la altura de flotabilidad del huevo en la mezcla de agua salada?



2) PROPÓSITO

- ▣ Conocer los pasos de la metodología científica en la aplicación de una situación a indagar.

3) PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

4) HIPÓTESIS

5) VARIABLES

a) Independiente :

b) Dependiente :

c) Interviniente :

II. EXPLORACIÓN

6) METODOLOGIA DE TRABAJO

a) Materiales

b) Procedimientos

c) Medidas de seguridad

d) Registro de datos

☐ Tabla:

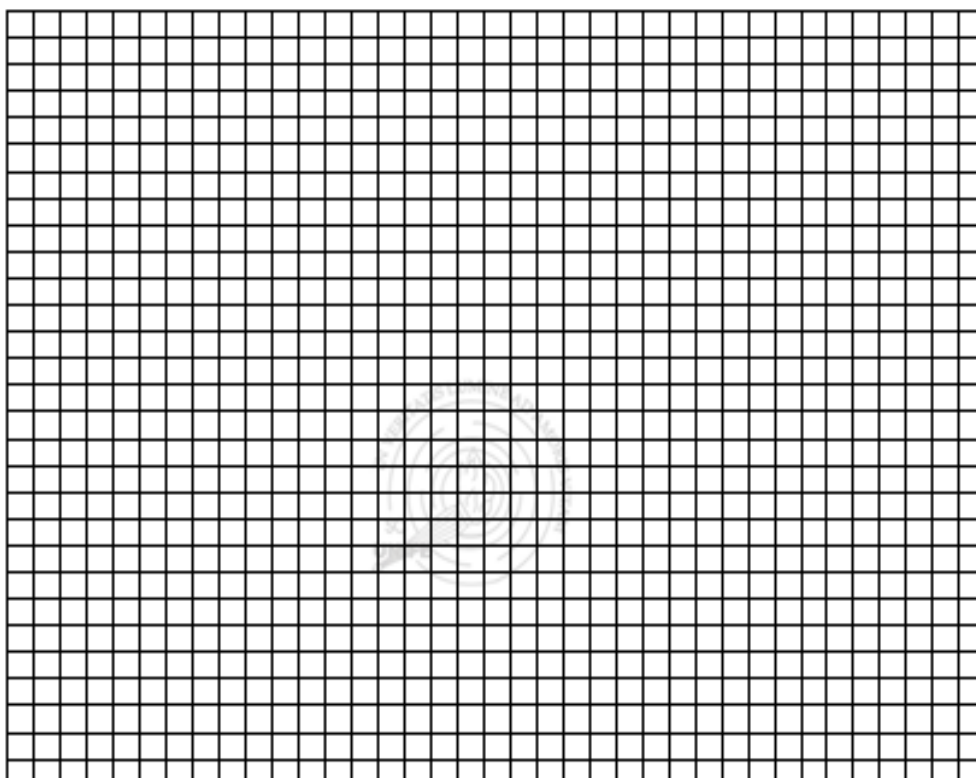
Tabla 01

Masa NaCl (g)	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90
Altura de flotabilidad del huevo (cm)										
Volumen de agua (ml)										

☐ Dibujos: (Desarrolle en hoja aparte)

☐ Gráfica:

Título:



III. REFLEXIÓN

7) VALIDACIÓN DE HIPÓTESIS / CONCLUSIONES

IV. APLICACIÓN : ¿Qué aprendió? ¿Cómo lo aprendió? ¿En cuál situación de la vida cotidiana puede aplicar lo aprendido?

V. EVALUACIÓN : Tener en cuenta los criterios de valoración de la siguiente tabla.

CRITERIOS DE VALORACIÓN	0	1	2	3	4
1. Plantea la pregunta y la hipótesis de la investigación.					
2. Describe las variables de investigación.					
3. Elabora secuencia de pasos para explicar la hipótesis.					
4. Organiza los datos en tablas y gráficas.					
5. Formula dos conclusiones y valida la hipótesis.					
Total					

APÉNDICE E:

MATRIZ DE CONSISTENCIA

Título de la tesis: Propuesta para el desarrollo de la competencia indagatoria en estudiantes de secundaria en una institución educativa de lima-metropolitana

Tesista: Luz Silvia Román Cueto

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES (Def. conceptual)	DEFINICIÓN OPERACIONAL	NIVEL, TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	TÉCNICA E INSTRUMENTOS
¿Cuál es el efecto de la aplicación del método indagatorio en el desarrollo de la competencia científica mediante el uso del laboratorio en el curso de Química en estudiantes de tercer año de educación secundaria de	<p>Objetivo general: 1. Determinar el efecto del método indagatorio en el desarrollo de la competencia científica mediante el uso del laboratorio en el curso de Química en estudiantes de cuarto año de educación secundaria de una institución educativa pública del distrito de San Luis.</p> <p>Objetivos específicos: 1. Determinar el efecto del método indagatorio en la capacidad problematiza</p>	<p>Hipótesis general: 1. La aplicación del método indagatorio causa efectos significativos en el desarrollo de la competencia científica mediante el uso del laboratorio en el curso de Química en estudiantes de cuarto año de educación secundaria de una institución educativa pública del distrito de San Luis.</p> <p>Hipótesis específicas: 1. La aplicación del método indagatorio causa efectos significativos en la</p>	<p>Indagación científica: La indagación científica es una secuencia de actividades complejo en el que se formulan problemas, se planifican procedimientos para encontrar soluciones, se construyen nuevos saberes y se comunican a otros, aplicando el saber productivo a contextos no conocidos (Muñoz-Campos, et al., 2020).</p>	<p>Indagación científica: Aplicación del Programa educativo "Formando energía para la vida" de Estructura de actividades.</p>	<p>Nivel: Aplicada</p> <p>Tipo: Cuantitativa</p> <p>Diseño: Cuasi experimental. Se emplea un grupo experimental y otro de control equivalentes con pre test y post test.</p> <p>El esquema del diseño es:</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 5px auto;"> <p>G.E.: 01 - X - 03</p> <p>G.C.: 23 - 04</p> </div>	<p>Prueba de competencia científica de indagación para el Pre-test y Post-test</p>

<p>una institución educativa pública del distrito de San Luis?</p> <p>Recorte rectangular</p>	<p>situaciones mediante el uso del laboratorio en el curso de Química en estudiantes de cuarto año de educación secundaria de una institución educativa pública del distrito de San Luis.</p> <p>2. Determinar el efecto del método indagatorio en la capacidad diseña estrategias mediante el uso del laboratorio en el curso de Química en estudiantes de cuarto año de educación secundaria de una institución educativa pública del distrito de San Luis.</p> <p>3. Determinar el efecto del método indagatorio en la capacidad genera y registra datos mediante el uso del laboratorio en el curso de Química en estudiantes de cuarto año de educación secundaria de una institución educativa pública del distrito de San Luis.</p>	<p>capacidad problematiza situaciones mediante el uso del laboratorio en el curso de Química en estudiantes de cuarto año de educación secundaria de una institución educativa pública del distrito de San Luis.</p> <p>2. La aplicación del método indagatorio causa efectos significativos en la capacidad diseña estrategias mediante el uso del laboratorio en el curso de Química en estudiantes de cuarto año de educación secundaria de una institución educativa pública del distrito de San Luis.</p> <p>3. La aplicación del método indagatorio causa efectos significativos en la capacidad genera y registra datos mediante el uso del laboratorio en el curso de Química en estudiantes de cuarto año de educación</p>	<p>Competencia científica: La competencia científica indagatoria es la capacidad para comprender cómo se construyen explicaciones acerca del mundo natural y comprende una serie de habilidades como las de definir cuestiones científicas, planear estrategias, registrar datos confiables, procesar la información registrada y formular conclusiones argumentadas (Betancur-Tarazona, et al., 2022).</p>	<p>Competencia científica: Indaga, mediante métodos científicos, situaciones que pueden ser investigadas por la ciencia.</p> <p>Prueba Pre-test y Post-Test de competencia científica.</p>		<p>Estructura de actividades del programa educativo "Formando energía para la vida"</p> <p>Fichas de actividad, prácticas de laboratorio y lista de cotejo.</p> <p>Uso de SPSS Se realizará cálculos estadísticos descriptivos e inferenciales.</p>
---	--	---	--	---	--	---

	<p>4. Determinar el efecto del método indagatorio en la capacidad analiza datos mediante el uso del laboratorio en el curso de Química en estudiantes de cuarto año de educación secundaria de una institución educativa pública del distrito de San Luis.</p> <p>5. Determinar el efecto del método indagatorio en la capacidad evalúa y comunica mediante el uso del laboratorio en el curso de Química en estudiantes de cuarto año de educación secundaria de una institución educativa pública del distrito de San Luis.</p>	<p>secundaria de una institución educativa pública del distrito de San Luis.</p> <p>4. La aplicación del método indagatorio causa efectos significativos en la capacidad analiza datos mediante el uso del laboratorio en el curso de Química en estudiantes de cuarto año de educación secundaria de una institución educativa pública del distrito de San Luis.</p> <p>5. La aplicación del método indagatorio causa efectos significativos en la capacidad evalúa y comunica mediante el uso del laboratorio en el curso de Química en estudiantes de cuarto año de educación secundaria de una institución educativa pública del distrito de San Luis.</p>				
--	---	--	--	--	--	--

Recorte rectangular

