



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA**

**FACULTAD DE EDUCACIÓN**

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE EDUCACIÓN**



## **TESIS**

# **INFLUENCIA DEL LABORATORIO DE BIOLOGÍA Y QUÍMICA EN EL DESARROLLO DE LAS COMPETENCIAS DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA EN ESTUDIANTES DEL 3ER GRADO DE SECUNDARIA DE LA I.E.E. ANTONIO GUILLERMO URRELO - 2023**

Para optar el Título Profesional de Licenciado en Educación – Especialidad  
“Ciencias Naturales, Química y Biología”

### **Presentado por:**

Bachiller: Gustavo Miguel Huaripata Quispe

### **Asesor:**

Dr. Grau Chávez Walter Aldo

Cajamarca – Perú

2026

## CONSTANCIA DE INFORME DE ORIGINALIDAD

1. Investigador: Gustavo Miguel Huaripata Quispe  
DNI: 71441250  
Escuela Profesional/Unidad UNC: Escuela Académica Profesional de Educación
2. Asesor: Dr. Walter Aldo Grau Chávez  
Facultad/Unidad UNC: Facultad de Educación
3. Grado académico o título profesional  
☐ Bachiller ☒ Título profesional ☐ Segunda especialidad  
☐ Maestro ☐ Doctor
4. Tipo de Investigación:  
☒ Tesis ☐ Trabajo de investigación ☐ Trabajo de suficiencia profesional  
☐ Trabajo académico
5. Título de Trabajo de Investigación:  
Influencia del laboratorio de Biología y Química en el desarrollo de las competencias de Ciencia y Tecnología en estudiantes del 3er grado de secundaria de la I.E.E. Antonio Guillermo Urrelo - 2023
6. Fecha de evaluación: 02 / 02 / 2026
7. Software antiplagio: ☒ TURNITIN ☐ URKUND (OURIGINAL) (\*)
8. Porcentaje de Informe de Similitud: 12%
9. Código Documento: oid:3117:552068581
10. Resultado de la Evaluación de Similitud:  
☒ APROBADO ☐ PARA LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES O DESAPROBADO

Fecha Emisión: 02 / 02 / 2026

<small>Firma y/o Sello Emisor Constancia</small>
 <u>WALTER ALDO GRAU CHÁVEZ</u> <small>Nombres y Apellidos</small> DNI: <u>26718104</u>

\* En caso se realizó la evaluación hasta setiembre de 2023

COPYRIGHT © 2026 by

**Gustavo Miguel Huaripata Quispe**

Todos los derechos reservados



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA**  
**"NORTE DE LA UNIVERSIDAD PERUANA"**



**FACULTAD DE EDUCACIÓN**  
**Escuela Académico Profesional de Educación**

**ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
LICENCIADO EN EDUCACIÓN**

En la ciudad de Cajamarca, siendo las 10.30 horas del día 09 de enero del 2026; se reunieron presencialmente en el ambiente Auditorio de la Facultad, los miembros del Jurado Evaluador del proceso de titulación en la modalidad de Sustentación de la Tesis, integrado por:

1. **Presidente:** Dr. Ramiro Salazar Salazar
2. **Secretario:** Mg. Santos Augusto Chávez Correa
3. **Vocal:** Dr. Luis Alberto Vargas Portales
4. **Asesor (a):** Dr. Walter Aldo Grau Chávez

Con el objeto de evaluar la Sustentación de la Tesis, titulada:

"Influencia del laboratorio de Biología y Química en el desarrollo de las competencias de Ciencia y Tecnología en estudiantes del 3er grado de secundaria de la I.E.E. Antonio Guillermo Urrelo - 2023"

presentado por: Gustavo Miguel Huaripata Quispe con la finalidad de obtener el Título Profesional de Licenciado en Educación en la Especialidad de Ciencias Naturales, Química y Biología

El Presidente del Jurado Evaluador, de conformidad al Reglamento de Grados y Títulos de la Escuela Académico Profesional de Educación de la Facultad de Educación, procedió a autorizar el inicio de la sustentación.

Recibida la sustentación y las respuestas a las preguntas formuladas por los miembros del Jurado Evaluador, referentes a la exposición y al contenido final de la Tesis, luego de la deliberación respectiva, se considera: APROBADO ( X ) DESAPROBADO ( ), con el calificativo de: Diecisiete ( 17 )


Acto seguido, el Presidente del Jurado Evaluador, informó públicamente el resultado obtenido por el sustentante.


Siendo las 11.30 horas del mismo día, el señor Presidente del Jurado Evaluador, dio por concluido este acto académico y dando su conformidad firman la presente los miembros de dicho Jurado.

Cajamarca, 09 de enero del 2026

  
\_\_\_\_\_  
Presidente

  
\_\_\_\_\_  
Secretario

  
\_\_\_\_\_  
Vocal

  
\_\_\_\_\_  
Asesor

## **DEDICATORIA**

A mis padres, por su amor incondicional, apoyo constante y por ser mi fuente de fortaleza en cada etapa de mi vida. Su dedicación, esfuerzo y ejemplo de perseverancia han sido mi mayor inspiración para culminar esta investigación y continuar superando cada reto con responsabilidad y gratitud.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a DIOS por darme la fortaleza, salud y sabiduría necesarias para culminar con éxito esta etapa de mi formación académica, iluminando cada paso de este proceso con su infinita misericordia.

A mis padres, por su amor incondicional, apoyo constante y por ser mi principal fuente de inspiración y fortaleza en cada momento de este camino. Gracias por enseñarme con su ejemplo el valor del esfuerzo, la perseverancia y la responsabilidad.

A mi asesor, Dr. Grau Chávez Walter Aldo, por su valiosa orientación, paciencia y dedicación durante el desarrollo de esta investigación. Sus conocimientos, sugerencias y confianza en mi trabajo han sido fundamentales para la culminación de este proyecto.

A mis docentes de la especialidad de Ciencias Naturales, Química y Biología, por compartir con generosidad sus conocimientos y fomentar en mí el interés por el aprendizaje y la investigación en el área de Ciencia y Tecnología. Gracias por motivarme a seguir creciendo en este campo con compromiso y pasión.

A los estudiantes del tercer grado de secundaria de la I.E.E. “Antonio Guillermo Urrelo”, por su participación y entusiasmo durante el desarrollo de esta investigación. Su colaboración ha sido esencial para la realización de este estudio, motivándome a seguir trabajando en la mejora de la educación en nuestro contexto.

## ÍNDICE

DEDICATORIA.....	v
AGRADECIMIENTO.....	vi
ÍNDICE .....	vii
ÍNDICE DE TABLAS.....	x
ÍNDICE DE FIGURAS .....	xi
RESUMEN.....	xii
ABSTRACT .....	xiii
INTRODUCCIÓN.....	1

## CAPÍTULO I

### PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN

1. Planteamiento del problema .....	3
2. Formulación del problema.....	5
2.1. Problema general .....	5
2.2. Problemas derivados.....	5
3. Justificación de la investigación .....	6
3.1. Teórica.....	6
3.2. Práctica .....	6
3.3. Metodológica.....	7
4. Delimitación de la investigación .....	7
4.1. Espacial.....	7
4.2. Temporal.....	7
5. Objetivos de la Investigación .....	8

5.1. Objetivo general .....	8
5.2. Objetivos específicos.....	8

## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO

1. Antecedentes.....	9
1.1. Internacionales.....	9
1.2. Nacionales .....	9
1.3. Locales.....	10
2. Marco conceptual .....	12
3. Definición de términos básicos.....	40

## CAPÍTULO III

### MARCO METODOLOGICO

1. Breve caracterización y contextualización de la institución educativa .....	41
2. Hipótesis de investigación .....	43
2.1. General .....	43
2.2. Específicas .....	43
3. Variables de investigación.....	43
4. Matriz de operacionalización de variables .....	44
5. Población y muestra.....	47
6. Unidad de análisis.....	47
7. Métodos.....	47
8. Tipo de investigación.....	48
9. Diseño de investigación.....	48
10. Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	49



11. Técnicas para el procesamiento y análisis de los datos .....	51
12. Validez y confiabilidad de los instrumentos de investigación .....	51

## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIONES

1. Resultados de las variables de estudio (Tablas y figuras estadísticas) .....	52
2. Análisis y discusión de resultados .....	60
3. Prueba de hipótesis .....	66
CONCLUSIONES.....	69
SUGERENCIAS .....	70
REFERENCIAS .....	71
APÉNDICES/ANEXOS.....	79

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1</b> Baremación de los puntajes totales según la escala valorativa. ....	50
<b>Tabla 2</b> Baremación de los puntajes de la escala valorativa para cada dimensión. ....	51
<b>Tabla 3</b> Niveles de aprendizaje de las competencias de “Ciencia y Tecnología” antes de las clases en laboratorio – Pre test. ....	52
<b>Tabla 4</b> Niveles de aprendizaje de las competencias de “Ciencia y Tecnología” según dimensiones antes de las clases en laboratorio – Pre test. ....	53
<b>Tabla 5</b> Niveles de aprendizaje en la competencia “Ciencia y Tecnología” después de las clases en laboratorio – Post test. ....	55
<b>Tabla 6</b> Niveles de aprendizaje en la competencia “Ciencia y Tecnología” después de las clases en laboratorio – Postest. ....	57
<b>Tabla 7</b> Impacto de las clases teórico-prácticas en laboratorio de Biología y Química sobre los niveles de las competencias de Ciencia y Tecnología ....	58
<b>Tabla 8</b> Prueba de normalidad para puntajes totales antes y después de las clases en laboratorio de los estudiantes. ....	66
<b>Tabla 9</b> Prueba t de Student para muestras relacionadas en puntajes totales antes y después de los estudiantes. ....	67

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> Niveles de aprendizaje de las competencias de “Ciencia y Tecnología” antes de las clases en laboratorio – Pre test.....	53
<b>Figura 2</b> Niveles de aprendizaje en la competencia “Ciencia y Tecnología” después de las clases en laboratorio – Postest. ....	56

## RESUMEN

La investigación tuvo como objetivo determinar si el laboratorio de Biología y Química de la I.E.E. “Antonio Guillermo Urrelo” influye en el desarrollo de las competencias de Ciencia y Tecnología en estudiantes del tercer grado de secundaria, Cajamarca – 2023. El estudio fue de tipo aplicativo, de nivel explicativo, con enfoque cuantitativo y diseño experimental de tipo experimental - cuasiexperimental. La población estuvo conformada por los 70 estudiantes de tercer grado de secundaria de la institución, seleccionándose como muestra a 32 estudiantes mediante muestreo no probabilístico por conveniencia. Se empleó la técnica de la evaluación y como instrumento una lista de cotejo con escala valorativa para medir el nivel de logro en las competencias de Ciencia y Tecnología en un pre y post test. Los resultados indicaron que, tras la aplicación de las clases teóricas y prácticas en el laboratorio, el porcentaje de estudiantes en el nivel de “Logro esperado” se incrementó de 6,25 % a 71,88 %, mientras que el nivel “Inicio” se redujo de 75,00 % a 9,38 %, la prueba t de Student para muestras relacionadas evidenció diferencias significativas entre los puntajes antes y después de la intervención ( $p < 0,0001$ ). Se concluyó que el uso del laboratorio de Biología y Química influyó de manera significativa en el desarrollo de las competencias de Ciencia y Tecnología en los estudiantes evaluados, fortaleciendo su aprendizaje y permitiéndoles alcanzar un mejor nivel de logro en esta área.

**Palabras clave:** Laboratorio de Biología y química, influencia del laboratorio, competencias de Ciencia y tecnología, aprendizaje.

## ABSTRACT

The research aimed to determine whether the Biology and Chemistry laboratory of the I.E.E. "Antonio Guillermo Urrelo" influences the development of Science and Technology competencies in third-year secondary school students, Cajamarca - 2023. The study was basic, explanatory level, with a quantitative approach and an experimental - quasi-experimental experimental design. The population was made up of 70 third-grade high school students of the institution, selecting 32 students as a sample through non-probabilistic convenience sampling. The survey technique was used and a checklist with a rating scale as an instrument to measure the level of achievement in Science and Technology competencies in a pre- and post-test. The results indicated that, after the implementation of theoretical and practical classes in the laboratory, the percentage of students at the "Expected Achievement" level increased from 6.25% to 71.88%, while the "Beginning" level decreased from 75.00% to 9.38%. The Student t test for related samples showed significant differences between the scores before and after the intervention ( $p < 0.0001$ ). It was concluded that the use of the Biology and Chemistry laboratory significantly influenced the development of Science and Technology competencies in the assessed students, strengthening their learning and allowing them to achieve a higher level of achievement in this area.

**Keywords:** Biology and Chemistry Laboratory, Laboratory Influence, Science and Technology Competencies, Learning.

## **INTRODUCCIÓN**

La finalidad de esta investigación fue analizar si el uso del laboratorio de Biología y Química impacta en el desarrollo de las competencias de Ciencia y Tecnología en los estudiantes de tercer grado de secundaria de la I.E.E. “Antonio Guillermo Urrelo”. La importancia de este trabajo radica en la necesidad de promover un aprendizaje práctico y con significado en el área de Ciencia y Tecnología, ya que el fortalecimiento de estas competencias es fundamental para que los estudiantes puedan afrontar con éxito los desafíos de una sociedad que exige conocimientos aplicados, pensamiento crítico y habilidades de investigación científica.

El uso del laboratorio como una estrategia didáctica activa se considera clave para impulsar estas competencias, ya que brinda la oportunidad a los estudiantes de realizar experimentos, observar y aplicar los conocimientos de manera práctica, lo que facilita la comprensión de los fenómenos científicos y una mejora de análisis y resolución de problemas. Asimismo, esta metodología fomenta la curiosidad, la autonomía y el trabajo en equipo, aspectos que fortalecen su formación integral y promueven una participación más comprometida y consciente en la forma en que aprenden.

Este estudio nace al observar que muchos estudiantes de secundaria presentaban dificultades para alcanzar buenos niveles en sus competencias de Ciencia y Tecnología, lo que mostró la necesidad de buscar nuevas formas de mejorar su aprendizaje en esta área. Por ello, se propuso como alternativa integrar las clases teóricas con actividades prácticas en el laboratorio de Biología y Química, con el objetivo de evaluar cómo esta estrategia ayuda al desarrollo de estas competencias en los estudiantes, contribuyendo con evidencia para la mejora de las metodologías de enseñanza utilizadas en la institución.

Este estudio busca brindar insumos para el fortalecimiento de las prácticas pedagógicas de los docentes, contribuyendo así a la formación de estudiantes con habilidades científicas y tecnológicas que les permitan desenvolverse de manera crítica y reflexiva en su entorno.

En el Capítulo I se expone la formulación del problema de investigación, incluyendo su justificación, el objetivo general y los objetivos específicos, además de las hipótesis establecidas y la operacionalización de las variables.

El Capítulo II aborda los antecedentes a nivel local, nacional e internacional, y desarrolla el marco teórico y conceptual que fundamenta la investigación, describiendo las variables que han sido objeto de análisis.

El Capítulo III describe la metodología empleada en el estudio, detallando el tipo y diseño de investigación, la población y muestra, las técnicas e instrumentos utilizados, así como una caracterización del contexto institucional.

Por último, el Capítulo IV presenta de forma ordenada los resultados, la discusión, las conclusiones y recomendaciones, junto con las referencias bibliográficas y los anexos, mostrando los hallazgos del estudio con el respaldo documental correspondiente.

## **CAPÍTULO I**

### **PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN**

#### **1. Planteamiento del problema**

La educación en el área de ciencias, en particular en el área de biología y química, enfrenta desafíos significativos a nivel global (Blanco et al., 2022). La falta de laboratorios bien equipados y la enseñanza adecuada de la parte práctica limita a los estudiantes a no poder desarrollar las competencias de ciencia (Hernández, 2024). El acceso a laboratorios de ciencias sigue siendo limitado en muchos lugares, especialmente en aquellos que aún están en proceso de desarrollo (Areso, 2024). Fuenmayor y Morales (2022) en su estudio encontraron que de 15 instituciones solo en el 27% se aplicaban prácticas de laboratorio, esto afecta negativamente la calidad del aprendizaje en ciencias naturales.

En Europa y Estados Unidos, se han implementado políticas educativas que promueven la enseñanza de ciencias basada en laboratorios, mediante lo cual se ha evidenciado la mejoría en el desarrollo de competencias científicas (Amaya et al., 2023). Se estima que más del 50% de los estudiantes que participan regularmente en laboratorios obtienen mejores resultados en pruebas de competencias (Nicol et al., 2022). Sin embargo, en países menos desarrollados, las tasas de participación en laboratorios pueden ser considerablemente más bajas, lo que resulta en menores niveles de competencia científica (Blanco et al., 2022).

En el Perú, la educación en ciencias también se encuentra en una situación crítica. La implementación de laboratorios en instituciones educativas es limitada, especialmente en zonas rurales (Chávez, 2023). Según estudios nacionales, solo el 45% de las escuelas secundarias peruanas cuentan con laboratorios científicos adecuados. Esto impacta directamente en la mejora de las competencias correspondientes de Ciencia y Tecnología



(Arce, 2019), donde los estudiantes que no acceden a estas instalaciones muestran un menor desempeño en áreas clave como la experimentación científica y la resolución de problemas (Osorio, 2020), sin embargo, a pesar de esta situación Suni et al. (2023) en su estudio evidenció que más del 58% de estudiantes encuestados respecto al trabajo realizado en laboratorio presentaron actitudes científicas buenas, es decir que sí les gustaría tener clases teórico prácticas en laboratorios.

El Ministerio de Educación (MINEDU) ha destacado que la falta de formación práctica genera dificultades en los estudiantes con el método científico al momento de revolver problemas ambientales y biológicos, áreas críticas para el desarrollo sostenible del país, diferentes estudios evidencian que estudiantes peruanos muestran un bajo rendimiento con respecto a las competencias de ciencia y tecnología (Aguilar, 2024; Auris, 2022, Verastegui, 2021), así como también existen estudios que demuestran que la enseñanza de ciencias mediante el uso del laboratorio contribuye de manera notable la mejora de las competencias científicas de los estudiantes (Casas, 2018; Verastegui, 2021). Sin embargo, muchas instituciones educativas en países en desarrollo carecen de acceso adecuado a laboratorios y recursos tecnológicos (Chávez, 2023).

En la región de Cajamarca, la situación es crítica, solo el 30% de las escuelas secundarias tienen acceso a laboratorios funcionales. En particular, en la I.E.E. “Antonio Guillermo Urrelo”, debido a la escasa implementación de clases teórico-prácticas en el laboratorio de Biología y Química. Esta situación restringe sus oportunidades de aplicar conceptos en un entorno práctico, dificultando su aprendizaje y limitando el desarrollo de habilidades científicas esenciales, sin experiencias prácticas regulares en un espacio adecuado para la experimentación, los estudiantes ven reducida su capacidad para comprender de forma integral los temas científicos, afectando su autonomía, pensamiento crítico y capacidad de indagación. Esto tiene un impacto directo en el aprendizaje de las competencias científicas,

donde se observa una baja en los niveles de indagación y diseño de soluciones tecnológicas, habilidades que son cruciales en el currículo de Ciencia y tecnología (Otiniano, 2024). Este déficit de competencias tiene implicaciones a largo plazo, ya que limita las oportunidades de los estudiantes para acceder a carreras científicas y tecnológicas las cuales para impulsar el desarrollo social y económico de la región son clave (Hernández, 2024; Aguilar, 2024).

## **2. Formulación del problema**

### **2.1. Problema general**

¿El laboratorio de Biología y Química de la I.E.E. Antonio Guillermo Urrelo influye en desarrollo de las competencias de Ciencia y Tecnología de estudiantes del 3er grado de secundaria?

### **2.2. Problemas derivados**

- ¿Cuál es el nivel de aprendizaje de las competencias en ciencia y tecnología antes de las clases teóricas y prácticas en el laboratorio de Biología y Química de la I.E.E Antonio Guillermo Urrelo, Cajamarca - 2023?
- ¿Cuál es el nivel de aprendizaje de las competencias en ciencia y tecnología después de las clases teóricas y prácticas en el laboratorio de Biología y Química de la I.E.E Antonio Guillermo Urrelo, Cajamarca - 2023?

### **3. Justificación de la investigación**

#### **3.1. Teórica**

Teóricamente el estudio se basa en la necesidad de profundizar en el entendimiento teórico del impacto del aprendizaje práctico en la mejora de las competencias científicas, a través del uso de laboratorios de biología y química. Este estudio es teóricamente relevante porque busca mostrar cómo el uso de laboratorios contribuye a la mejora de competencias científicas y ambientales, esenciales para una educación integral. Además, fomenta el pensamiento científico, la aplicación del método experimental y prepara a los estudiantes para enfrentar retos ambientales y científicos actuales, alineándose con la educación para el desarrollo sostenible.

Además, el estudio es importante porque se basa en enfoques constructivistas, como los de Piaget y Vygotsky, que destacan el aprendizaje activo. Los laboratorios permiten formar conocimientos a través de la experimentación de manera directa, ayudando a que los conceptos se entiendan con mayor claridad. Además, se apoya en teorías como el aprendizaje experiencial de Kolb y el aprendizaje significativo de Ausubel, que refuerzan la idea de que la práctica potencia la retención y comprensión de los conocimientos.

#### **3.2. Práctica**

El presente estudio es importante porque a través del enfoque práctico busca la mejoría de competencias. El uso de laboratorios ofrece a los estudiantes una forma activa de aprender, permitiéndoles experimentar conceptos teóricos de manera tangible, lo que mejora su motivación, comprensión y habilidades. Este estudio proporciona información útil para que las instituciones educativas mejoren sus programas al incluir laboratorios, y ayuda a los docentes a implementar estrategias pedagógicas más efectivas. Además, los

estudiantes desarrollaron competencias prácticas que los preparará mejor para enfrentar retos académicos y ambientales en el futuro.

### **3.3. Metodológica**

El estudio es importante metodológicamente porque compara el nivel de competencias antes y después de las clases teórico-prácticas, lo que permite obtener evidencia objetiva sobre cómo los laboratorios mejoran el aprendizaje. Este enfoque cuantitativo aumenta la confiabilidad de los resultados y ayuda a validar si las clases en laboratorio realmente ayudan a la mejoraría de competencias científicas, también proporciona un modelo replicable para evaluar la efectividad de los laboratorios en la adquisición de conocimientos de ciencias y sus resultados servirán de referencia para futuras investigaciones. Además, permite a docentes y administradores ajustar estrategias pedagógicas basadas en evidencia.

## **4. Delimitación de la investigación**

### **4.1. Espacial**

La investigación se llevó a cabo con estudiantes de tercer grado de secundaria de la I.E.E. “Antonio Guillermo Urrelo”, ubicada en la ciudad de Cajamarca.

### **4.2. Temporal**

El estudio se realizó desde junio hasta diciembre del 2023 en la I.E.E. “Antonio Guillermo Urrelo” de la localidad de Cajamarca.

## **5. Objetivos de la Investigación**

### **5.1. Objetivo general**

Determinar si el laboratorio de Biología y Química de la I.E.E. Antonio Guillermo Urrelo influye en desarrollo de las competencias de Ciencia y Tecnología de estudiantes del 3er grado de secundaria, Cajamarca - 2023.

### **5.2. Objetivos específicos**

- Identificar el nivel de aprendizaje de las competencias en ciencia y tecnología antes de las clases teóricas y prácticas en el laboratorio de Biología y Química, Cajamarca - 2023.
- Evaluar el nivel de aprendizaje de las competencias en ciencia y tecnología después de las clases teóricas y prácticas en el laboratorio de Biología y Química, Cajamarca - 2023.

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **1. Antecedentes**

##### **1.1. Internacionales**

Manrique (2019) en su tesis de licenciatura *“El Laboratorio de biología como estrategia didáctica para potencializar el desarrollo de competencias científicas en los estudiantes de séptimo grado”* promovió el desarrollo de las competencias científicas en la asignatura de Biología a través de prácticas de laboratorio. En esta investigación se compararon dos grupos de estudio: uno recibió la estrategia didáctica, mientras que el otro no tuvo intervención. Se obtuvo que el grupo que fue partícipe de la estrategia demostró un mayor desarrollo de competencias científicas en Biología. Esto incrementó el interés de los estudiantes en los contenidos teóricos, favoreciendo la conexión con sus experiencias en el laboratorio y su aplicación en la vida cotidiana, contribuyendo así a la construcción y apropiación de nuevos conocimientos. Se concluyó que las prácticas de laboratorio son efectivas para desarrollar competencias científicas.

##### **1.2. Nacionales**

Arce (2019) en su estudio de maestría titulada *“El método de laboratorio para el logro de las competencias del área de ciencia, tecnología y ambiente en los alumnos del 5° grado de secundaria”* evaluó si la metodología de laboratorio contribuye a mejorar el rendimiento en las competencias del área de C y T. El estudio fue experimental. Obtuvo que 16 fue el promedio final del GE, lo que indica un logro satisfactorio en las competencias. En contraste, el grupo de control quienes obtuvieron 12 de promedio. Concluyó que el método utilizado mejoró el desarrollo de las competencias lo cual se vio evidenciado en el promedio del grupo caso.

Osorio (2020) en su tesis de maestría titulada *“Influencia de laboratorio de biología y química en el desarrollo de competencias de ciencia tecnología y ambiente”* determinó la relación entre el laboratorio de Biología y Química y las competencias en Ciencia y Tecnología, el estudio fue no experimental y la muestra estuvo conformada por 95 estudiantes de 3ero de secundaria. Obtuvo que un 73% opina que el laboratorio contiene lo necesario para el efectivo aprendizaje. En contraste, un 27% no comparte esta opinión. Además, el 81% indica que no se realizan experimentos utilizando materiales reactivos en el laboratorio, mientras que el 19% sostiene que sí se llevan a cabo. Concluyó que existen relaciones significativas entre las dos variables examinadas.

Casas (2018) en su tesis de licenciatura titulada *“Influencia del laboratorio de Biología y Química en el desarrollo de competencias de Ciencia Tecnología y Ambiente”* describió cómo el laboratorio de Biología y Química impacta en las competencias en C y T. El estudio fue básico, descriptivo, experimental, 58 conformaron la muestra, el muestreo fue intencional, la observación y un cuestionario fueron la técnica e instrumento respectivamente. Obtuvo que, tras las clases en el laboratorio, la mayoría de participantes del GE lograron un promedio de aprobación de 11. Concluyó que la utilización de laboratorios de Biología y Química tiene un impacto positivo sobre las competencias evaluadas.

### **1.3. Locales**

Otiniano (2024) en su tesis de maestría titulada *“El biolaboratorio como estrategia didáctica para el logro de las competencias del área de ciencia y tecnología”* determinó la influencia del biolaboratorio para alcanzar las competencias del área de Ciencia y Tecnología. El estudio fue cuantitativo, experimental, cuasiexperimental, con grupo control y experimental, y 67 estudiantes de 4to de secundaria conformaron la muestra, lo observación fue la técnica y una prueba evaluativa el instrumento, esta fue de entrada y

prueba de salida. Obtuvo que en el pos test del GE que utilizó el biolaboratorio, el 22% logró un rendimiento destacado, el 78% alcanzó un nivel logrado, y ningún estudiante se ubicó en la categoría de inicio. Concluyó que existen diferencias significativas en el logro de las competencias analizadas entre los grupos, GE y GC, lo que se evidenció en los avances estadísticos de la variable evaluada.

Hernández (2024) en su tesis de licenciatura *“El aprendizaje basado en proyectos “elaboración de un microscopio artesanal” y su influencia en el logro de la competencia diseña y construye”* determinó cómo la “Elaboración de un microscopio artesanal”, influye en el logro de la competencia diseña y construye. Fue un estudio aplicado, la muestra fue 62 estudiantes de 4to de secundaria, divididos en un grupo caso y control, la encuesta y un instrumento fueron la técnica e instrumento utilizados, este último fue aplicada en un pre y post test. Obtuvo que, en el postest, ningún participante (0,0%) presentó un nivel bajo, sí no que, al contrario, la mayoría (58,1%) de ellos presentaron un nivel alto. Concluyó que la estrategia implementada influyó significativamente en el logro de la competencia.

Aguilar (2024) en su tesis *“Aplicación del software educativo energía nuclear (SEEN) en el aprendizaje del área de Ciencia y Tecnología”* determinó el impacto de la implementación del SEEN en el aprendizaje de la materia de Ciencia y Tecnología en estudiantes de tercer grado de secundaria. El estudio fue explicativo, cuasiexperimental y 54 estudiantes de 3ero de secundaria conformaron la muestra la cual fue intencional y fue dividida grupo control y experimental. Obtuvo que el 51,61% del GE presentaron un aumento en su aprendizaje, mientras que en el grupo control, solo el 17% mostró una mejora. Concluyó el software que aplicó genera sobre el aprendizaje efectos positivos.



## **2. Marco conceptual**

### **Concepto de laboratorio**

El laboratorio constituye un espacio diseñado específicamente para llevar a cabo prácticas experimentales e investigaciones orientadas a examinar y comprender fenómenos propios de la naturaleza y de diversos sistemas científicos. En este ambiente se cuenta con materiales, equipos e instrumentos que facilitan la realización de observaciones, mediciones y pruebas, asegurando un control riguroso de las variables implicadas, lo cual garantiza la fiabilidad y exactitud de los datos obtenidos (Fuenmayor y Morales, 2022).

Los laboratorios, de acuerdo con el área de conocimiento a la que se orientan, pueden estar dedicados a diversas disciplinas. Por ejemplo, en biología se investigan los seres vivos y los procesos que sustentan la vida; en química, se estudian las propiedades, estructuras y transformaciones de la materia; mientras que, en física, se exploran los principios y leyes que explican los fenómenos del universo. Estos espacios no solo facilitan la verificación de hipótesis y teorías a través de la experimentación, sino que también promueven el fortalecimiento de habilidades prácticas relacionadas con el uso de técnicas, instrumentos y procedimientos propios de la investigación científica (Fuenmayor y Morales, 2022).

Asimismo, los laboratorios tienen un rol clave en el aprendizaje activo de las ciencias, pues ofrecen la oportunidad de aplicar de manera práctica el método científico, fortaleciendo las habilidades de observación detallada, interpretación de resultados y análisis crítico, competencias esenciales para la preparación de futuros profesionales del campo de las ciencias e ingenierías (Fuenmayor y Morales, 2022).

## **El laboratorio de una institución educativa secundaria**

En el nivel de educación secundaria, el laboratorio constituye un espacio de apoyo pedagógico en el que se refuerza el aprendizaje de los contenidos teóricos impartidos en clase, transformándolos en experiencias prácticas que favorecen la comprensión de conceptos científicos. Este ambiente permite a los estudiantes participar en actividades experimentales planificadas y supervisadas, en las cuales pueden observar fenómenos, realizar mediciones, recolectar datos y analizar resultados de manera directa (Suni et al., 2023).

Al participar en estas actividades experimentales, los estudiantes adquieren destrezas fundamentales, como el usar los equipos de laboratorio adecuadamente, la organización y registro sistemático de la información obtenida, así como la interpretación de los resultados, al mismo tiempo que fortalecen su capacidad de observación, pensamiento crítico y razonamiento lógico. Además, el laboratorio promueve valores y actitudes propias de la investigación científica, como la curiosidad, la precisión, la responsabilidad y el trabajo en equipo, elementos clave para una formación integral (Suni et al., 2023).

De igual manera, este entorno educativo ofrece a los docentes la posibilidad de implementar metodologías que impulsan un aprendizaje activo, donde los estudiantes asumen un rol central en su formación al interactuar de forma directa con materiales y fenómenos. Esto facilita el establecimiento de conexiones entre los contenidos teóricos y su aplicación práctica, permitiendo una profunda comprensión la cual se contextualiza en los conceptos abordados en clase. De esta manera, se fomenta el desarrollo de competencias científicas que resultan relevantes tanto para su progreso académico como para su crecimiento personal en etapas educativas futuras (Suni et al., 2023).

## **Importancia del laboratorio en una institución educativa secundaria**

El laboratorio desempeña un papel esencial en las instituciones educativas de nivel secundario al complementar la enseñanza teórica mediante actividades prácticas que brindan a los estudiantes la oportunidad interactuar de forma directa con los fenómenos y conceptos científicos. Al realizar experimentos controlados, los estudiantes observan, manipulan materiales y registran datos, lo que facilita la comprensión profunda de principios y leyes que, de manera teórica, pueden resultar abstractos o difíciles de asimilar en el aula tradicional (Sun et al., 2023; Fuenmayor y Morales, 2022).

Además, el laboratorio contribuye al fortalecimiento de habilidades de pensamiento crítico y razonamiento lógico, al promover la formulación de hipótesis, la interpretación de resultados y la toma de decisiones fundamentadas en evidencia. Este espacio didáctico permite a los estudiantes aprender a utilizar instrumentos de medición, manejar materiales de laboratorio con responsabilidad y aplicar procedimientos de forma ordenada y segura, aspectos que fortalecen su formación práctica y su disciplina académica (Sun et al., 2023; Fuenmayor y Morales, 2022).

Por otra parte, el trabajo en laboratorio estimula la curiosidad científica de los estudiantes, incentivando el interés por la investigación y el descubrimiento de nuevas explicaciones a fenómenos cotidianos. Mediante el uso del método científico, los estudiantes desarrollan habilidades para la identificación de problemas y la exploración de posibles soluciones de manera organizada, habilidades fundamentales no solo para la ciencia, sino también para su vida personal y futura formación profesional (Sun et al., 2023; Fuenmayor y Morales, 2022).

Asimismo, el laboratorio fomenta el trabajo colaborativo, al requerir que los estudiantes compartan responsabilidades, se comuniquen de manera efectiva y cooperen en la

realización de actividades experimentales, fortaleciendo sus habilidades sociales y su capacidad para trabajar en equipo. De este modo, el laboratorio se convierte en un espacio donde se desarrollan competencias científicas, tecnológicas y de convivencia, contribuyendo de manera integral en relación con las competencias de egreso de los estudiantes de educación secundaria (Suní et al., 2023; Fuenmayor y Morales, 2022).

### **Clases teórico – prácticas en el laboratorio**

Se refieren a un enfoque pedagógico que combina la enseñanza teórica de conceptos científicos con su aplicación práctica mediante experimentos y actividades en el laboratorio, lo cual posibilita a los estudiantes consolidar, percibir y discernir mejor los contenidos a través de la experiencia directa y la manipulación de materiales y equipos. Este enfoque fomenta el aprendizaje significativo al vincular la teoría con la práctica, promoviendo el fortalecimiento de competencias científicas como el análisis crítico, el resolver problemas y el trabajo colaborativo (Maturana, 2022; Fuenmayor y Morales, 2022).

### **Conceptos teóricos sobre el uso de laboratorio**

La explicación de conceptos teóricos sobre el uso del laboratorio en una institución educativa secundaria se refiere al proceso de instrucción y enseñanza de los principios fundamentales que sustentan el funcionamiento y el propósito del laboratorio en el contexto de la educación secundaria. Esta explicación tiene como objetivo proporcionar a los estudiantes un entendimiento claro y exhaustivo de los contenidos científicos que serán aplicados en las prácticas de laboratorio, así como del uso adecuado de los materiales, equipos y métodos experimentales (Acuña et al., 2022; Sierra, 2021).

## Bioseguridad en el laboratorio

La bioseguridad en el laboratorio de una institución educativa secundaria es un conjunto de acciones de prevención y normativas que se implementan con el objetivo de proteger tanto a los estudiantes como al personal docente de posibles riesgos biológicos, químicos o físicos durante la realización de actividades experimentales. Estas medidas buscan minimizar la exposición a agentes peligrosos y garantizar un ambiente seguro para el aprendizaje práctico, clave en el desarrollo de competencias científicas (Paredes et al., 2022; Espinoza y López, 2020).

La bioseguridad de un laboratorio escolar incluye la correcta manipulación de sustancias químicas, el manejo adecuado de organismos vivos o materiales biológicos (en el caso de Biología), y la disposición segura de desechos peligrosos. Además, se promueve el uso de equipo de protección personal (EPP), junto con la aplicación de protocolos de seguridad que regulan cómo se deben realizar los experimentos. Se detallan las principales normas de bioseguridad (Paredes et al., 2022; Espinoza y López, 2020):

- **Normas generales de conducta:** uso de equipo de protección personal (EPP), comportamiento adecuado, prohibido ingresar alimentos y bebidas, supervisión constante (Paredes et al., 2022; Espinoza y López, 2020).
- **Normas para el manejo de sustancias químicas y biológicas:** etiquetado claro de sustancias, almacenamiento adecuado, manipulación con precaución, uso limitado de sustancias peligrosas (Paredes et al., 2022; Espinoza y López, 2020).
- **Normas de higiene y limpieza:** lavado de manos obligatorio, limpieza del área de trabajo, disposición adecuada de residuos (Paredes et al., 2022; Espinoza y López, 2020).

- **Normas para el uso de equipos y materiales:** revisión de equipos antes de su uso, uso correcto de los instrumentos, desconexión de aparatos eléctricos (Paredes et al., 2022; Espinoza y López, 2020).
- **Normas de emergencia:** identificación de rutas de evacuación, disponibilidad de equipo de emergencia, protocolo en caso de accidentes (Paredes et al., 2022; Espinoza y López, 2020).

### **Uso de materiales, equipos y reactivos**

Un laboratorio de ciencias en una institución educativa secundaria debe estar equipado con una variedad de materiales y equipos básicos mediante los cuales los estudiantes puedan realizar prácticas cotidianas y experimentos en las áreas de biología, química. Se presenta a continuación una lista de los materiales y equipos más comunes que deberían estar presentes en un laboratorio de este nivel (Noñoncca y Ccahuana, 2023; Santamaría, 2022):

- **Materiales de vidrio y plásticos:** probetas graduadas, matraces Erlenmeyer, vasos de precipitados, tubo de ensayo, pipetas y micropipetas, embudos, vidrio reloj, pipetas volumétricas, buretas, frascos de reactivos (Noñoncca y Ccahuana, 2023; Santamaría, 2022).
- **Equipos de medición y análisis:** balanza digital, microscopios ópticos, termómetros, ph-metros o tiras de papel pH, cronómetros, centrífugas, refractómetros, barómetros (Noñoncca y Ccahuana, 2023; Santamaría, 2022).
- **Equipos de calefacción y manejo de calor:** mecheros bunsen, placas calefactoras, hornillos eléctricos, baño María (Noñoncca y Ccahuana, 2023; Santamaría, 2022).
- **Instrumentos de disección y biología:** kits de disección, láminas portaobjetos y cubreobjetos, modelos anatómicos, cajas de Petri, autoclave (Noñoncca y Ccahuana, 2023; Santamaría, 2022).

- **Materiales de seguridad:** guantes de nitrilo o látex, gafas de protección, batas de laboratorio, mascarillas, duchas de emergencia y lavaojos, extintor de incendios, botiquín de primeros auxilios (Noñoncca y Ccahuana, 2023; Santamaría, 2022).
- **Reactivos y productos químicos básicos:** hidróxido de sodio (NaOH), alcohol etílico, ácido clorhídrico (HCl), sulfato de cobre (CuSO<sub>4</sub>), indicadores de pH, sustancias orgánicas básicas (Noñoncca y Ccahuana, 2023; Santamaría, 2022).
- **Software y herramientas digitales:** simuladores de laboratorio, computadoras o tablets (Noñoncca y Ccahuana, 2023; Santamaría, 2022).

### **Actividades experimentales**

Los experimentos en el laboratorio de una institución educativa secundaria se refieren a la implementación de experiencias prácticas que complementan los contenidos teóricos, de manera que los estudiantes puedan utilizar conceptos científicos en un entorno controlado y supervisado. Estas actividades permiten la mejora de habilidades científicas, tales como la observación, medición, análisis y resolución de problemas. En un laboratorio de biología y química, estas actividades pueden incluir experimentos relacionados con la estructura celular, la identificación de sustancias químicas, el estudio de la fotosíntesis, reacciones químicas, y muchos más (Edelsztein y Buligovich, 2023). El desarrollo de experimentos de ciencia en el nivel secundario es una parte fundamental de la enseñanza de las ciencias. Estos experimentos no solo permiten a los estudiantes aplicar conceptos teóricos, sino que también fomentan la curiosidad, ganar habilidades en la solución de problemas a través del razonamiento crítico (Szigety et al., 2021).

### **El método científico en la realización de experimentos de nivel secundaria**

El método científico es un enfoque sistemático que permite a los estudiantes de secundaria ejecutar experimentos de manera organizada y efectiva. Este proceso no solo se

centra en la obtención de resultados, sino que promueve la comprensión profunda de los conceptos científicos y la capacidad de aplicar este conocimiento en diversas situaciones (Chinche et al., 2020). Los pasos del método científico son: observación, problema, formulación de hipótesis, experimentación, análisis de datos, conclusiones y comunicación de los resultados (Berry y Tapia, 2022; Chinche et al., 2020).

### **Influencia de laboratorio en el aprendizaje**

El laboratorio de ciencias constituye un entorno esencial dentro del proceso educativo, ya que ofrece a los estudiantes de nivel secundario la posibilidad de experimentar de forma práctica con los conceptos científicos. Este espacio impulsa un aprendizaje activo, permitiéndoles observar y analizar fenómenos, efectuar mediciones y relacionar los contenidos teóricos con actividades concretas, lo que facilita una comprensión más sólida de los principios de la ciencia (Osorio, 2020).

Por otra parte, la participación en actividades de laboratorio contribuye al desarrollo de habilidades de investigación, pensamiento crítico y resolución de problemas, competencias clave para su formación académica. Mediante la realización de experimentos, los estudiantes se ejercitan en la formulación de hipótesis, el diseño de procedimientos, la ejecución de prácticas y la interpretación de resultados, lo que fortalece su capacidad analítica y fomenta su autonomía en el aprendizaje (Osorio, 2020).

De igual forma, el laboratorio estimula la curiosidad y el interés por las ciencias, motivando a los estudiantes a indagar sobre su entorno y a generar nuevas preguntas sobre los fenómenos que observan. Este ambiente también favorece la adquisición de valores como la responsabilidad, el respeto a las normas de seguridad y el trabajo colaborativo, aspectos que contribuyen al desarrollo de habilidades sociales y actitudes científicas, esenciales para una formación integral (Osorio, 2020).



## **Metodología de la enseñanza en ciencias**

La metodología de la enseñanza en ciencias, particularmente en química y biología, se basa en diversas estrategias pedagógicas que promueven el aprendizaje significativo y activo. Se describen algunas de estas estrategias (Berry y Tapia, 2022):

- **Aprendizaje colaborativo**

El aprendizaje colaborativo promueve la interacción entre los alumnos, permitiéndoles trabajar conjuntamente en la resolución de problemas y la ejecución de experimentos. Esta estrategia no solo potencia la comprensión de los conceptos científicos, sino que también fomenta la mejora de competencias interpersonales y comunicativas. Los beneficios son que promueve la responsabilidad compartida, mejora el rendimiento académico y ayuda a los estudiantes a aprender unos de otros. Por ejemplo, los estudiantes pueden trabajar en grupos para diseñar un experimento sobre el crecimiento de las plantas, donde cada miembro asuma un rol específico (por ejemplo, responsable de la recolección de datos, observador, etc.) (Berry y Tapia, 2022).

El aprendizaje colaborativo en el área de ciencias brinda a los estudiantes la posibilidad de compartir y contrastar ideas y debatirlas desde distintos puntos de vista, enriqueciendo así el proceso de construcción del conocimiento. Este enfoque promueve la argumentación fundamentada en datos y evidencias, así como la explicación entre compañeros, lo que facilita una comprensión más clara y contextualizada de los fenómenos científicos. Además, al establecer roles específicos durante las actividades de laboratorio, se refuerza la responsabilidad individual dentro del trabajo grupal, enseñando a los estudiantes a reconocer el valor de su aporte y a respetar las contribuciones de sus compañeros (Berry y Tapia, 2022).

Asimismo, esta metodología aporta al fortalecimiento de habilidades blandas esenciales para una formación integral, tales como la capacidad de dialogar, llegar a acuerdos, resolver conflictos y tomar decisiones en conjunto, competencias que resultan claves para su desarrollo personal y para su proyección profesional. Además, el aprendizaje colaborativo crea un entorno de apoyo y confianza, en el que los estudiantes se sienten con la libertad de expresar sus inquietudes, plantear preguntas y participar de forma activa durante las actividades de laboratorio (Berry y Tapia, 2022).

Por otro lado, el trabajo colaborativo en ciencias facilita el abordaje de proyectos de mayor complejidad, integrando conocimientos de biología, química y tecnología, y favoreciendo una perspectiva interdisciplinaria y aplicada de la ciencia. La experiencia de llevar a cabo un proyecto científico en equipo, desde su planificación hasta el análisis de resultados, impulsa el fortalecimiento de la autonomía y la capacidad de pensar de manera crítica, preparando a los estudiantes para enfrentar desafíos académicos y cotidianos con una actitud activa y reflexiva (Berry y Tapia, 2022).

- **Enseñanza Basada en Proyectos (EBP)**

Esta estrategia involucra a los estudiantes en un trabajo de investigación más profundo y prolongado, donde se enfrentan a preguntas o problemas del mundo real que requieren soluciones prácticas. Esta metodología les da la oportunidad de llevar sus conocimientos a la práctica en situaciones específicas. Un beneficio es que fomenta la autonomía, mejora la motivación y permite a los estudiantes desarrollar competencias como la investigación, la organización y la presentación de resultados. Por ejemplo, un proyecto podría consistir en investigar la calidad del agua en la

comunidad local, donde los estudiantes recojan muestras y realicen análisis químicos para determinar la presencia de contaminantes (Berry y Tapia, 2022).

La Enseñanza Basada en Proyectos (EBP) facilita que los estudiantes utilicen el método científico de manera ordenada y contextual, permitiéndoles formular preguntas de investigación, plantear objetivos, diseñar procedimientos, recopilar y analizar datos, así como presentar conclusiones con sustento. Este enfoque promueve un aprendizaje activo, ya que cada etapa del proyecto contribuye a consolidar la comprensión de los conceptos científicos y a evidenciar su utilidad para afrontar y resolver los problemas que se presentan en su entorno.

Asimismo, la EBP posibilita la integración de saberes de diferentes disciplinas, como biología, química y tecnología, lo que favorece una visión interdisciplinaria de la ciencia. Por ejemplo, al desarrollar un proyecto sobre energías renovables, los estudiantes pueden explorar principios de física, analizar impactos ambientales y crear prototipos, estimulando un pensamiento creativo e integral.

Otro elemento importante de esta metodología es el fortalecimiento de habilidades relacionadas con la organización, el manejo adecuado del tiempo y la colaboración en equipo, ya que los proyectos suelen realizarse de forma colaborativa, permitiendo la distribución de responsabilidades y fomentando capacidades de liderazgo y cooperación. Además, la exposición de resultados en ferias científicas o presentaciones públicas contribuye a mejorar sus habilidades comunicativas y a fortalecer su seguridad al transmitir información de manera clara y ordenada.

Por último, la EBP vincula el aprendizaje de los estudiantes con situaciones reales de su comunidad, haciéndoles percibir que sus conocimientos pueden generar un

impacto positivo en la sociedad, lo que incrementa su motivación y los anima a participar activamente en la búsqueda de soluciones, reforzando su compromiso con la ciencia como herramienta de transformación y con el cuidado del entorno (Berry y Tapia, 2022).

- **Educación experimental**

La educación experimental se centra en el aprendizaje mediante la interacción directa con las experiencias y la práctica. En el contexto de la química y la biología, esto implica la realización de experimentos que permiten a los estudiantes observar fenómenos y probar hipótesis. Los beneficios es que ayuda a los estudiantes a consolidar conceptos teóricos, a desarrollar habilidades de observación y análisis, y a entender mejor el método científico. Por ejemplo, realizar experimentos de reacciones químicas para observar cambios de color, temperatura o formación de gases, lo que les permite a los estudiantes conectar teoría y práctica (Berry y Tapia, 2022).

La educación experimental fomenta la curiosidad científica, ya que los estudiantes se enfrentan de forma directa a los fenómenos que estudian en clase, lo que les motiva a formular preguntas, explorar causas y establecer relaciones entre variables. Este tipo de educación permite que los estudiantes aprendan mediante la acción, transformando los conceptos abstractos en experiencias concretas y visibles (Berry y Tapia, 2022).

Además, esta metodología fortalece la aplicación del método científico, ya que los estudiantes realizan actividades que incluyen la formulación de hipótesis, la planificación de procedimientos, la observación de resultados y la elaboración de conclusiones, desarrollando de esta forma habilidades de razonamiento lógico y

pensamiento crítico que son esenciales para su formación académica y personal (Berry y Tapia, 2022).

La educación experimental también contribuye al desarrollo de habilidades prácticas específicas, como el manejo adecuado de instrumentos y materiales de laboratorio, el registro de observaciones de forma ordenada y precisa, y la interpretación de datos. Estos aprendizajes no solo enriquecen la comprensión de temas de química y biología, sino que también fortalecen actitudes de responsabilidad y rigurosidad en los estudiantes (Berry y Tapia, 2022).

Finalmente, al permitir que los estudiantes observen las aplicaciones de la ciencia en situaciones concretas, la educación experimental vincula el aprendizaje con la vida cotidiana, mostrando la utilidad de los conocimientos científicos para explicar fenómenos del entorno y resolver problemas de manera práctica, contribuyendo al desarrollo de un interés duradero por la ciencia (Berry y Tapia, 2022).

- **Integración de tecnologías**

El uso de tecnologías digitales, como simulaciones y laboratorios virtuales, complementa las experiencias prácticas en el laboratorio. Estas herramientas permiten a los estudiantes experimentar con situaciones que pueden ser difíciles de replicar en un entorno físico. Un beneficio es que facilita la visualización de conceptos complejos y permite la práctica en un entorno seguro. Por ejemplo, utilizar simuladores de reacciones químicas donde los estudiantes pueden variar condiciones y observar resultados sin el riesgo de manejar sustancias peligrosas. Implementar estas estrategias pedagógicas en el laboratorio de química y biología no solo mejora la comprensión conceptual de los estudiantes, sino que también fomenta un proceso de aprendizaje más activo e involucrado. Es fundamental que

los docentes se capaciten en estas metodologías para crear entornos de aprendizaje efectivos y significativos (Berry y Tapia, 2022).

### **Desarrollo de actitudes hacia la ciencia**

El desarrollo de actitudes positivas hacia la ciencia en estudiantes de nivel secundario es un elemento esencial para consolidar su aprendizaje y motivar un interés sostenido en los temas científicos. Estas actitudes se reflejan en la curiosidad por explorar y entender el mundo, en la disposición para investigar causas de fenómenos observables, así como en el interés por indagar soluciones a problemas relacionados con el entorno. Fomentar estas actitudes contribuye a que los estudiantes no solo memoricen conceptos, sino que comprendan su relevancia en la vida cotidiana y en el desarrollo de la sociedad (Sun et al., 2023).

Además, las actitudes hacia la ciencia abarcan el reconocimiento de la importancia de la ciencia como herramienta para explicar los fenómenos naturales y para tomar decisiones fundamentadas en evidencias. De este modo, se promueve en los estudiantes una mentalidad crítica y reflexiva, que les permite analizar información, cuestionar ideas y fundamentar opiniones a partir de datos comprobables, habilidades necesarias para enfrentar de manera responsable los retos personales y comunitarios (Sun et al., 2023).

El fortalecimiento de estas actitudes en el nivel secundario también favorece el desarrollo de habilidades de investigación, el respeto por las normas de trabajo en laboratorio y la disposición a trabajar en equipo para alcanzar objetivos comunes, aspectos que contribuyen a la formación de estudiantes responsables y con conciencia social. Así, cultivar actitudes positivas hacia la ciencia desde la secundaria no solo impacta en el rendimiento académico, sino que también impulsa a los estudiantes a interesarse por

carreras relacionadas con la ciencia y la tecnología en el futuro, favoreciendo la formación de ciudadanos con pensamiento crítico y científico (Suni et al., 2023).

**Factores que influyen en la generación de interés por la ciencia:**

- **Experiencias prácticas:** las experiencias prácticas, como las actividades de laboratorio en biología, química y física, tienen un papel determinante en la generación de interés por la ciencia. Estas actividades convierten el aprendizaje en un proceso vivencial, donde los estudiantes pueden interactuar con materiales, instrumentos y reactivos, observando fenómenos de forma directa. Esta participación activa fortalece la comprensión de conceptos que, en el aula, pueden resultar abstractos, permitiendo que los estudiantes vean la ciencia como algo concreto y aplicable (Suni et al., 2023).
- **Aprendizaje activo:** se caracteriza por la implicación directa del estudiante en su proceso formativo mediante actividades que demandan reflexión, análisis, discusión y la puesta en práctica de conocimientos. Al involucrarse en proyectos de investigación científica, realizar experimentos sencillos o redactar informes de laboratorio, los estudiantes asumen un rol protagonista en su aprendizaje, relacionando la ciencia con experiencias dinámicas y creativas que les permiten apropiarse del conocimiento de manera significativa. Este enfoque promueve que los estudiantes perciban la ciencia como una disciplina viva y en constante descubrimiento, rompiendo con la idea de que solo se trata de memorizar teorías o fórmulas, y generando así un interés genuino en seguir explorando temas científicos (Suni et al., 2023).
- **Colaboración y trabajo en equipo:** el entorno colaborativo del laboratorio propicia interacciones sociales significativas que potencian la motivación de los estudiantes. Trabajar en equipo les permite compartir ideas, discutir

procedimientos y resolver problemas de forma conjunta, fortaleciendo sus habilidades comunicativas y de cooperación. Además, la orientación de docentes o técnicos durante las actividades de laboratorio brinda a los estudiantes la confianza necesaria para experimentar y explorar, generando un ambiente de seguridad donde el error se considera parte del aprendizaje. Esta interacción social favorece una visión de la ciencia como una actividad cooperativa y estimulante, aumentando el interés de los estudiantes por seguir aprendiendo en este campo (Suni et al., 2023).

- **Aplicación en la vida cotidiana:** relacionar los contenidos científicos con situaciones cotidianas permite a los estudiantes reconocer la relevancia de la ciencia en su vida diaria. Por ejemplo, comprender principios de la química en la preparación de alimentos o la importancia de la biología en el cuidado del medio ambiente y la salud refuerza el valor práctico del conocimiento científico. Cuando los estudiantes identifican que la ciencia les ayuda a comprender y resolver problemas reales, desarrollan actitudes más positivas hacia esta área del conocimiento, al percibir como útil y necesaria para su vida personal y comunitaria, incrementando de esta manera su interés y motivación por seguir explorando contenidos científicos (Suni et al., 2023).
- **Apoyo docente:** el papel del docente es esencial en la generación de interés por la ciencia, ya que actúa como mediador y guía durante el proceso de aprendizaje. Un docente que fomenta el cuestionamiento, que promueve el análisis crítico y que motiva la curiosidad de los estudiantes contribuye a formar una mentalidad científica. Además, el uso de estrategias didácticas que involucren actividades experimentales, debates, discusiones de casos y la resolución de problemas refuerza la percepción de la ciencia como un campo dinámico. Un docente que



demuestra entusiasmo y pasión por la ciencia transmite este interés a sus estudiantes, generando un ambiente que favorece la exploración constante y el deseo de aprender más en esta área (Suní et al., 2023).

### **Impacto en la actitud científica**

El trabajo en el laboratorio no solo apoya la asimilación de conceptos científicos, sino que ayuda también en la construcción de una disposición científica en los estudiantes de secundaria. Esta disposición se manifiesta en la curiosidad por explorar, en la inquietud por plantear preguntas pertinentes y en el interés por buscar explicaciones de distintos fenómenos mediante la observación y el análisis, promoviendo de esta manera un aprendizaje activo y reflexivo en el área de ciencias (Suní et al., 2023).

Asimismo, cultivar una actitud científica implica incentivar el pensamiento crítico, lo que permite a los estudiantes analizar información, detectar problemáticas y plantear soluciones basadas en datos objetivos, fortaleciendo su habilidad para argumentar con claridad y coherencia. Las actividades experimentales en el laboratorio también contribuyen a que los estudiantes perciban la ciencia como un proceso continuo de indagación, en el que se valoran la exactitud, la disciplina y la curiosidad intelectual, cualidades esenciales para formar ciudadanos con pensamiento analítico y crítico (Suní et al., 2023).

La participación constante en experiencias prácticas puede aumentar el interés de los estudiantes por las ciencias, transformando los aprendizajes en vivencias relevantes que conectan la teoría con situaciones concretas. Este entusiasmo sostenido puede influir en que los estudiantes consideren orientarse hacia carreras vinculadas con las ciencias, ampliando sus posibilidades académicas y profesionales, y contribuyendo a formar un

perfil científico-tecnológico que atienda a las demandas de la sociedad actual (Suní et al., 2023).

### **Área de ciencia y tecnología de secundaria**

Esta área se enfoca en abordar competencias que ayuden a comprender y explicar fenómenos naturales, así como problemáticas del ambiente y el aprovechamiento sostenible de los recursos. El objetivo principal es promover una comprensión crítica del entorno natural y social, además de desarrollar habilidades para la investigación y la toma de decisiones informadas (Aguilar, 2024).

### **Importancia del área de ciencia y tecnología**

Esta es clave para acompañar el crecimiento personal, académico y profesional de los estudiantes, pues no se trata solo de aprender teoría, sino de desarrollar valores, habilidades y actitudes que les permitan enfrentar con seguridad los retos de la sociedad actual. Uno de los aportes más valiosos de esta área es que ayuda a los estudiantes a pensar de forma crítica y con base científica, dándoles herramientas para analizar de forma objetiva la información, construyendo sus conclusiones a partir de evidencias. Gracias al uso del método científico y la resolución de problemas, aprenden a hacerse preguntas, a crear hipótesis, a diseñar experimentos y a interpretar resultados, habilidades que les servirán tanto en su aprendizaje como al momento de tomar decisiones en su día a día (Aguilar, 2022).

Además, aprender ciencia y tecnología despierta la conciencia ambiental y la responsabilidad frente al cuidado de la naturaleza, ayudando a los estudiantes a comprender la importancia de utilizar de forma responsable los recursos y a sensibilizarse con contenidos relacionados con la diversidad biológica, el cambio climático las energías renovables. Estos temas no solo informan, sino que motivan a los estudiantes a tomar acciones responsables en su entorno (Aguilar, 2022).

Esta área también permite que los estudiantes conecten conocimientos de diferentes materias, como física, química, biología, matemáticas y tecnología, para comprender de forma integral cómo funciona el mundo. Esta mirada amplia es fundamental para que puedan analizar y buscar soluciones a problemas complejos de su entorno. Por otro lado, a través de las actividades de laboratorio y proyectos tecnológicos, los estudiantes adquieren habilidades prácticas al utilizar instrumentos, manejar materiales y recolectar datos, reforzando su capacidad de observación y de análisis de resultados (Aguilar, 2022).

La ciencia y la tecnología también son espacios donde la creatividad y la innovación se ponen en juego, animando a los estudiantes a idear soluciones nuevas a problemas de su comunidad, diseñar prototipos y experimentar con materiales, desarrollando así habilidades que serán útiles en un mundo que necesita ideas frescas y soluciones constantes. Finalmente, este aprendizaje prepara a los estudiantes para su futuro, especialmente si desean estudiar carreras relacionadas con la ciencia, la ingeniería o la tecnología, ya que les da las herramientas necesarias para responder a lo que el mundo laboral actual requiere. A la vez, fomenta el trabajo en equipo, fortaleciendo valores como la responsabilidad, el respeto y la solidaridad, ya que muchas de las actividades requieren que los estudiantes colaboren, se organicen y aprendan a comunicarse de manera efectiva mientras aprenden (Aguilar, 2022).

### **Competencias de Ciencia y Tecnología**

Son las habilidades y actitudes que deben desarrollar los estudiantes para analizar y tratar fenómenos de la naturaleza y sociales. Estas competencias son esenciales para formar ciudadanos críticos, responsables y comprometidos con el cuidado del medio ambiente y son las siguientes (MINEDU, 2016):

- **“Explica el mundo físico basándose en conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo”:** según el MINEDU, se centra en que los estudiantes desarrollen una comprensión integral del entorno que los rodea. Esto implica un conocimiento profundo de los seres vivos, donde se destacan sus características, funciones e interacciones, así como el equilibrio de los ecosistemas. Además, los estudiantes deben entender los principios básicos de la materia y la energía, así como su transformación y uso en procesos tanto naturales como cotidianos. La competencia también abarca el reconocimiento de la diversidad biológica y su interdependencia, enfatizando el papel crucial de la biodiversidad en la sostenibilidad del planeta (MINEDU, 2016).
- **“Diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas de su entorno”:** se interpreta como la habilidad de los estudiantes para aplicar sus conocimientos en ciencia y tecnología al identificar y resolver problemáticas que impactan a su comunidad y al entorno en el que viven. Esta competencia implica un enfoque práctico y creativo, donde los alumnos deben ser capaces de analizar situaciones, generar ideas y desarrollar proyectos que sean de ayuda a la sostenibilidad del entorno (MINEDU, 2016).
- **“Indaga mediante métodos científicos para construir sus conocimientos”:** es la habilidad que tiene un estudiante para investigar y explorar el mundo a su alrededor utilizando enfoques sistemáticos y rigurosos propios de la ciencia. Esta competencia fomenta la curiosidad natural de los estudiantes y su capacidad para formular preguntas relevantes sobre fenómenos, procesos y situaciones del entorno (MINEDU, 2016).

## **Teorías del aprendizaje que sustentan el aprendizaje que sustentan el uso del laboratorio**

Respecto al aprendizaje mediante el uso del laboratorio en estudiantes de tercero de secundaria, diversas teorías del aprendizaje sustentan la importancia de las experiencias prácticas y el aprendizaje activo. Se describen a continuación algunas de estas teorías:

### **a) Constructivismo**

El constructivismo se configura como una corriente educativa que resalta el papel activo de los estudiantes en su proceso de aprendizaje, enfatizando que no se limitan a recibir información de manera pasiva, sino que crean y construyen conocimientos de manera continua a partir de sus interacciones con el entorno. Según este enfoque, aprender implica integrar los saberes previos con los nuevos, reorganizando y ajustando ideas para otorgar sentido a lo que se incorpora (Benítez, 2023).

En este contexto, Jean Piaget expone que el desarrollo cognitivo se produce en diversas etapas que inciden en la manera en que los estudiantes adquieren conocimientos, razonan y solucionan problemas. Durante estas fases, el proceso de asimilación se da cuando la información novedosa se incluye dentro de los esquemas existentes del estudiante, mientras que la acomodación ocurre cuando dichos esquemas se modifican o transforman para poder integrar datos que antes no se ajustaban a ellos. Por ejemplo, si un estudiante asume que todo ser con plumas pertenece al grupo de las aves y luego descubre que ciertos mamíferos pueden desplazarse planeando, como los murciélagos, deberá replantear su idea inicial sobre las características de los animales (Benítez, 2023).

Este proceso de ajuste cognitivo permite el desarrollo gradual de competencias complejas, como el pensamiento abstracto y la capacidad de resolver situaciones

problemáticas, lo que implica que las metodologías de enseñanza deben alinearse con el nivel de desarrollo cognitivo de cada estudiante. Para que el aprendizaje sea realmente significativo, es necesario emplear estrategias didácticas adecuadas a su nivel de madurez (Benítez, 2023).

De igual forma, Lev Vygotsky introduce el concepto de Zona de Desarrollo Próximo (ZDP), entendida como la diferencia entre lo que el estudiante puede realizar de manera autónoma y aquello que es capaz de lograr con el acompañamiento de un adulto o mediante la colaboración con sus pares. Este planteamiento es crucial para el diseño de la enseñanza, ya que subraya el valor de la interacción social y el diálogo en la construcción del aprendizaje. Vygotsky sostiene que la mediación adecuada permite a los estudiantes alcanzar niveles de comprensión superiores a los que lograrían de manera individual (Benítez, 2023).

En ambientes como los laboratorios o en clases con un enfoque práctico, este modelo se materializa al ofrecer a los estudiantes la oportunidad de investigar, plantear hipótesis y realizar experimentos, mientras que el docente actúa como facilitador, orientando, formulando preguntas estratégicas y brindando retroalimentación. Este acompañamiento contribuye a que los estudiantes fortalezcan su capacidad de aprender de forma autónoma y crítica, generando confianza en su potencial para construir conocimiento propio (Benítez, 2023).

En síntesis, el constructivismo se presenta como una referencia esencial para planificar experiencias de aprendizaje que permitan a los estudiantes indagar, experimentar, cometer errores, reflexionar y persistir, favoreciendo así no solo la adquisición de conocimientos, sino también el desarrollo de habilidades y actitudes valiosas para su vida personal y académica (Benítez, 2023).

## **b) Aprendizaje experiencial**

La teoría del aprendizaje experiencial de David Kolb ha tenido un impacto significativo en la educación por su enfoque práctico y dinámico del proceso de aprendizaje, destacando la importancia de la experiencia directa en la construcción del conocimiento. Según Kolb, las personas aprenden de manera más efectiva cuando tienen la oportunidad de involucrarse de forma activa con su entorno, experimentando y luego reflexionando sobre esas vivencias para construir conceptos que puedan aplicar en situaciones futuras (Espinar y Viguera, 2020).

Este modelo no concibe el aprendizaje como una simple transmisión de contenidos, sino como un proceso cíclico y continuo que transforma la experiencia en conocimiento útil. En la práctica, el estudiante no solo recibe información de forma pasiva, sino que se convierte en protagonista de su propio aprendizaje al participar en actividades, proyectos o situaciones reales que le permitan explorar y descubrir. Este enfoque fomenta la capacidad de analizar críticamente las experiencias vividas, identificar aprendizajes clave y adaptarlos a contextos diversos (Espinar y Viguera, 2020).

Kolb detalla que este proceso se desarrolla en cuatro etapas interconectadas. Primero, se vive una experiencia concreta, donde el individuo participa en actividades o enfrenta situaciones reales. Posteriormente, se da paso a la reflexión sobre la experiencia, analizando lo que sucedió y reconociendo las emociones, pensamientos o comportamientos que surgieron durante el proceso. La tercera etapa implica la formación de conceptos abstractos, en la que se organizan las reflexiones para construir ideas, teorías o principios que expliquen lo aprendido. Finalmente, en la prueba activa de conceptos, se aplican los nuevos conocimientos en situaciones similares o distintas, permitiendo al estudiante comprobar y ajustar lo aprendido según los resultados obtenidos (Espinar y Viguera, 2020).

Además, Kolb señala que cada individuo puede tener diferentes preferencias dentro de este ciclo de aprendizaje, dando lugar a diversos estilos de aprendizaje experiencial, tales como: convergente, divergente, asimilador y acomodador, según la forma en que cada persona prefiere involucrarse y procesar la información. Estos estilos permiten a los docentes conocer mejor a sus estudiantes y diseñar estrategias que respondan a sus necesidades y potencialidades, creando un ambiente educativo más inclusivo y motivador (Espinar y Viguera, 2020).

En el ámbito educativo, este modelo se refleja en la utilización de estrategias de enseñanza activas como los proyectos, el análisis de casos, las actividades de laboratorio y las simulaciones, las cuales promueven que los estudiantes se involucren de manera participativa en su aprendizaje. Estas actividades les permiten investigar, examinar críticamente, reflexionar sobre lo aprendido y utilizar ese conocimiento en distintas situaciones. Este tipo de metodologías no solo contribuyen a una mejor asimilación de los contenidos curriculares, sino que también fomentan competencias indispensables como la capacidad de pensar de manera crítica, la creatividad, la habilidad para resolver problemas y la flexibilidad ante diferentes contextos, elementos necesarios para su desarrollo integral y para afrontar con éxito los desafíos de la sociedad actual (Espinar y Viguera, 2020).

### **c) Teoría del aprendizaje significativo de David Ausubel**

Esta teoría destaca que el proceso de aprendizaje es mucho más efectivo cuando los nuevos conceptos se enlazan con las ideas y experiencias previas que posee el estudiante, permitiendo que la información se organice de forma coherente en su estructura mental. Según Ausubel, para que ocurra un aprendizaje real, es necesario que los contenidos presentados al estudiante tengan un significado potencial, lo que implica que sean comprensibles y relevantes, y que el estudiante tenga la disposición de



relacionarlos con sus conocimientos previos. De esta forma, se logra que la información se almacene de manera organizada, favoreciendo su recuperación y aplicación en distintas situaciones académicas y cotidianas, contribuyendo al desarrollo de un aprendizaje autónomo y reflexivo en los estudiantes (Cañaveral, 2020).

Además, esta teoría establece una clara diferencia entre el aprendizaje que se logra de forma significativa y aquel que se basa exclusivamente en la memorización repetitiva. Mientras que la memorización mecánica genera un aprendizaje superficial y pasajero, que se olvida con facilidad, el aprendizaje significativo conduce a la comprensión profunda y al uso práctico de los conocimientos, permitiendo al estudiante establecer conexiones entre conceptos, analizar información, resolver problemas y transferir lo aprendido a nuevas situaciones. Este proceso no solo fortalece las capacidades cognitivas del estudiante, sino que también fomenta la motivación por aprender, ya que el contenido adquiere relevancia en su vida y en su formación académica (Cañaveral, 2020).

En contextos educativos como los laboratorios de Biología y Química, el aprendizaje significativo se potencia al proporcionar oportunidades para que los estudiantes vivencien de manera práctica los fenómenos que estudian en teoría, facilitando la integración de nuevos conocimientos con los ya adquiridos. Por ejemplo, cuando los estudiantes realizan experimentos sobre reacciones químicas, pueden observar los cambios de color, la formación de precipitados o la liberación de gases, y relacionar estos fenómenos con los conceptos aprendidos en clases teóricas sobre tipos de reacciones, conservación de la masa y propiedades de los compuestos. Este tipo de experiencias fomenta la curiosidad, la capacidad de observación, el análisis de resultados y el desarrollo de habilidades científicas, mientras refuerza la comprensión de los contenidos de forma aplicada y significativa (Cañaveral, 2020).

Asimismo, el rol del docente es clave en este proceso, ya que debe actuar como mediador, identificando los conocimientos previos de los estudiantes y presentando los nuevos contenidos de manera organizada, utilizando ejemplos, analogías y actividades que permitan construir significados de manera progresiva. Asimismo, el uso de herramientas visuales como los mapas conceptuales y los diagramas de flujo resulta útil para ayudar a los estudiantes a conectar ideas y a comprender mejor la información que reciben. Estas estrategias favorecen que los estudiantes asuman un rol participativo en su propio proceso de aprendizaje, al tiempo que fortalecen su capacidad de pensar de manera crítica y de establecer vínculos entre diferentes áreas del saber, preparándolos para enfrentar los retos del mundo actual con responsabilidad y pensamiento reflexivo (Cañaveral, 2020).

#### **d) Teoría del aprendizaje colaborativo**

Esta perspectiva sostiene que el aprendizaje se configura dentro de un marco de relaciones sociales, lo cual contribuye significativamente a enriquecer y facilitar la construcción del conocimiento. Desde esta óptica, la participación en dinámicas grupales y la interacción con los compañeros crean condiciones que favorecen el intercambio de opiniones, el análisis de diversos puntos de vista y la cooperación en la solución de problemas, lo que a su vez refuerza tanto la comprensión de los contenidos como el desarrollo de destrezas socioemocionales (Damián et al., 2021).

La base del aprendizaje social radica en que, a través de la interacción con sus iguales, los estudiantes pueden contrastar y revisar sus ideas, identificar posibles equivocaciones, consolidar sus conocimientos previos y generar nuevos aprendizajes de manera más profunda. Este tipo de interacción impulsa una participación activa en la que los estudiantes se sienten estimulados a intervenir, plantear interrogantes, debatir y colaborar en la búsqueda de soluciones, promoviendo a la vez un ambiente de respeto

y cooperación que facilita la formación de valores como la solidaridad, la responsabilidad compartida y la empatía (Damián et al., 2021).

Además, al trabajar en equipo, los estudiantes pueden desempeñar diversos papeles dentro del grupo, lo que fortalece habilidades de comunicación, liderazgo y escucha activa, al mismo tiempo que se fomenta la apertura para recibir retroalimentación y aprender de las ideas de los demás. Este enfoque también contribuye al desarrollo del pensamiento crítico, ya que, al encontrarse con diferentes perspectivas, los estudiantes aprenden a evaluar la información desde distintos enfoques, a argumentar de forma estructurada y a respaldar sus opiniones con fundamentos, competencias esenciales en la formación integral de los jóvenes (Damián et al., 2021).

Implementar esta teoría en las aulas requiere que el docente planifique estrategias de trabajo cooperativo, tales como discusiones dirigidas, proyectos grupales, análisis de casos o actividades prácticas en equipo, para que los estudiantes asuman responsabilidades compartidas y colaboren en la consecución de objetivos comunes. A su vez, se fomenta la creación de espacios seguros que permitan a los estudiantes expresar sus ideas y emociones, aprender a negociar y resolver conflictos de manera pacífica, habilidades imprescindibles para mantener la convivencia dentro del entorno escolar y prepararse para su participación activa en la sociedad (Damián et al., 2021).

#### **e) Teoría de la doble codificación**

La Teoría de la Doble Codificación, formulada por Allan Paivio, sostiene que el procesamiento y la retención de información son más efectivos cuando se emplean simultáneamente representaciones verbales y visuales. Paivio explica que nuestro cerebro utiliza dos sistemas de codificación independientes pero complementarios: uno maneja la información de tipo verbal, como palabras y explicaciones, mientras que el

otro gestiona imágenes, diagramas y otras representaciones visuales. Cuando ambos sistemas se activan de manera coordinada, se generan múltiples vías para acceder a la información, fortaleciendo así la comprensión y la memoria a largo plazo (Jiménez, 2023).

En el contexto de los laboratorios de Biología y Química en secundaria, esta teoría se aplica de diversas formas para optimizar el aprendizaje. Por ejemplo, al presentar conceptos como la estructura del ADN, el docente puede combinar una explicación verbal clara con imágenes, modelos tridimensionales o videos animados, permitiendo que los estudiantes comprendan y recuerden mejor la información al involucrar ambos canales de procesamiento. Esta integración de representaciones visuales facilita que los estudiantes establezcan relaciones entre lo que escuchan y lo que observan, construyendo conexiones significativas entre los contenidos (Jiménez, 2023).

Además, la manipulación de materiales y el trabajo práctico en el laboratorio potencian el aprendizaje al ofrecer a los estudiantes la oportunidad de interactuar con objetos reales, como reactivos y equipos de laboratorio, mientras escuchan instrucciones o explicaciones teóricas. Esto estimula diferentes vías de aprendizaje, ya que los estudiantes ven, escuchan y realizan actividades al mismo tiempo, reforzando su comprensión de los fenómenos científicos y facilitando la transferencia del conocimiento a nuevas situaciones de la vida cotidiana o académica (Jiménez, 2023).

La teoría también contribuye a la enseñanza de conceptos complejos, como las reacciones químicas o los ciclos biogeoquímicos, permitiendo que el docente utilice gráficos, esquemas y tablas junto con explicaciones detalladas, de forma que los estudiantes puedan visualizar procesos que de otro modo serían abstractos. Este enfoque no solo ayuda a la comprensión de los contenidos, sino que también incrementa la retención de la información, ya que los estudiantes cuentan con imágenes mentales

que pueden recuperar con mayor facilidad durante las evaluaciones o al aplicar los conocimientos en contextos prácticos (Jiménez, 2023).

### 3. Definición de términos básicos

- **Influencia laboratorio:** se refiere al impacto positivo que las experiencias prácticas en un laboratorio tienen en el aprendizaje de los estudiantes, fortaleciendo su comprensión conceptual y fomentando habilidades como trabajo en equipo y el pensamiento crítico (Osorio, 2020).
- **Clases teórico-práctica:** son las clases que combinan la enseñanza de conceptos teóricos con su aplicación práctica en un laboratorio. Esto permite que los estudiantes observen la manifestación de teorías en situaciones reales, promoviendo un aprendizaje significativo (Maturana, 2022; Fuenmayor y Morales, 2022).
- **Competencia:** es la capacidad de utilizar conocimientos, destrezas y actitudes para resolver problemas en contextos específicos. En el área de Ciencia y Tecnología, implica explicar fenómenos naturales y diseñar soluciones tecnológicas (MINEDU, 2016).
- **Experimentos de ciencia:** son procedimientos que investigan hipótesis mediante la recolección de datos y manipulación de variables. Permiten a los estudiantes aplicar el método científico y comprender conceptos teóricos, desarrollando habilidades prácticas y una actitud crítica hacia la ciencia (Edelsztein y Buligovich, 2023).

## **CAPÍTULO III**

### **MARCO METODOLOGICO**

#### **1. Breve caracterización y contextualización de la institución educativa**

##### **Descripción de la institución**

La I.E.E. “Antonio Guillermo Urrelo” se destaca como una escuela pública reconocida por su enfoque pedagógico innovador y su conexión con la Universidad Nacional de Cajamarca. Inicialmente establecida como una sección nocturna en 1967, fue creada como un laboratorio pedagógico para estudiantes de la Facultad de Educación, lo que significa que sirve como centro de prácticas para futuros docentes. La institución ha crecido con el tiempo, ofreciendo educación en los niveles inicial, primaria y secundaria. Su infraestructura, construida a través de INFES, está situada en la Ciudad Universitaria y cuenta con modernos laboratorios, biblioteca, oficinas administrativas, y otros recursos, como el Centro de Recursos Tecnológicos. Su ubicación estratégica facilita el acceso a estudiantes de varios barrios del sur de la ciudad (Gonzales, 2019).

En cuanto a su perfil cultural y académico, esta institución es activa en la promoción de eventos culturales, sociales y deportivos, además de conmemorar fechas cívicas importantes. Ha ganado reconocimiento a nivel nacional e internacional en competencias académicas y artísticas, destacándose por su banda de música y en concursos científicos. La mayoría de estudiantes que alberga la institución son de las familias de barrios cercanos, y se prioriza la participación en actividades organizadas por la Universidad Nacional de Cajamarca. La comunidad estudiantil se caracteriza por llevar un uniforme institucional y participar en una variedad de actividades extraescolares que refuerzan su formación integral. Además, la institución incentiva la práctica de valores y el desarrollo de competencias necesarias para el éxito académico y social (Gonzales, 2019).

## **Reseña histórica de la I.E.E.**

Esta institución tiene una rica historia que comienza en 1967, cuando fue creada como una sección nocturna mediante la Resolución Directoral N° 02760 el 7 de septiembre de ese año. En sus inicios, la escuela funcionaba como un laboratorio pedagógico vinculado a la Facultad de Educación de la Universidad Nacional de Cajamarca (UNC), con el objetivo de brindar un espacio para que los estudiantes de educación pudieran realizar sus prácticas. En 1980, la institución amplió su oferta educativa gracias a la gestión del profesor César Alipio Paredes Canto, quien logró la creación de la modalidad diurna, abarcando los grados de educación primaria y secundaria. Su funcionamiento fue oficializado por la Resolución Directoral N° 1261, lo que marcó un punto clave en su desarrollo (Gonzales, 2019).

Con el tiempo, se consolidó como un complejo educativo reconocido, tal como lo establece la Ley N° 24624. A finales de los años 90, bajo la dirección de varios docentes destacados, se construyó una nueva infraestructura en la Ciudad Universitaria, gracias al apoyo del Instituto Nacional de Infraestructura Educativa y Salud (INFES). La institución ha sido un pilar en la educación de Cajamarca, obteniendo importantes logros a nivel académico, artístico y deportivo, como el primer puesto en el ámbito nacional durante el concurso “Los que más Saben”, organizado por Radio Programas del Perú en el año 1991. Su banda de música también ha destacado en concursos nacionales, y sus estudiantes participan activamente en eventos culturales, científicos y deportivos, tanto a nivel local como internacional. Esta I.E.E ha evolucionado de ser una pequeña sección educativa a convertirse en un referente educativo en Cajamarca, reconocida por su excelencia académica y su estrecha relación con la UNC (Gonzales, 2019).

## **2. Hipótesis de investigación**

### **2.1. General**

El laboratorio de Biología y Química de la I.E.E. Antonio Guillermo Urrelo, Cajamarca – 2023, influye en desarrollo de las competencias de Ciencia y tecnología de estudiantes del 3er grado de secundaria.

### **2.2. Especificas**

- El nivel de aprendizaje de las competencias en ciencia y tecnología antes de las clases teóricas y prácticas en el laboratorio de Biología y Química, Cajamarca - 2023 no es de inicio.
- El nivel de aprendizaje de las competencias en ciencia y tecnología después de las clases teóricas y prácticas en el laboratorio de Biología y Química, Cajamarca - 2023 no es de logro.

## **3. Variables de investigación**

### **Variable independiente:**

El laboratorio de Biología y Química.

### **Variable dependiente:**

Desarrollo de competencias del área de ciencia y tecnología.



#### 4. Matriz de operacionalización de variables

<b>Variables</b>	<b>Definición conceptual</b>	<b>Definición operacional</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Técnicas e instrumento</b>
El laboratorio de Biología y Química	Son actividades de aprendizaje en las que los estudiantes interactúan con material científico de manera práctica, en un entorno controlado, para reforzar y aplicar los conceptos teóricos de biología y química (Maturana, 2022;	Se refiere a la implementación de sesiones de laboratorio en biología y química, en las que los estudiantes realizan experimentos y actividades prácticas, siguiendo las orientaciones del docente.	Explicación de conceptos teóricos	Claridad en la explicación de los conceptos	Técnica: Observación
				Relación entre los conceptos teóricos y la práctica experimental	
				Uso adecuado de terminología científica	
				Capacidad para formular hipótesis basadas en conceptos teóricos	
			Realización de actividades experimentales	Precisión en la realización de los procedimientos experimentales	Instrumento: Lista de cotejo.

	Fuenmayor y Morales, 2022).			Manipulación adecuada de materiales y equipos	
				Registro adecuado de datos experimentales	
				Capacidad para interpretar los resultados experimentales	
Desarrollo de las competencias del área de ciencia y tecnología	Es el logro de habilidades cognitivas, procedimentales y actitudinales en relación al entendimiento de fenómenos naturales, la tecnología y el	Se refiere a la mejora en las competencias de Ciencia y Tecnología de los estudiantes, la cual se evaluará mediante una rúbrica con una escala valorativa que, según el puntaje	Explica el mundo físico basándose en conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo	Capacidad de análisis de fenómenos naturales	Técnica: Evaluación Instrumento:  Lista de Cotejo
				Establecimiento de conexiones interdisciplinarias	
				Aplicación de conocimientos teóricos en contextos reales	
			Diseña y construye soluciones	Creatividad e innovación en el diseño de soluciones	

	ambiente, de acuerdo con los objetivos del área de ciencia y tecnología (Chávez, 2023).	obtenido, categorizará el desarrollo en: “inicio”, “proceso” y “logro esperado”.	tecnológicas para resolver problemas de su entorno	Evaluación de la viabilidad y sostenibilidad de soluciones	
				Capacidad de implementación de soluciones	
			Indaga mediante métodos científicos para construir sus conocimientos	Aplicación del método científico en indagaciones	
				Recopilación sistemática y precisa de datos	
				Análisis crítico y formulación de conclusiones	

## **5. Población y muestra**

### **Población**

La conformaron por 70 estudiantes de tercer grado de educación secundaria de la I.E.E. "Antonio Guillermo Urrelo".

### **Muestra**

La muestra con la que se trabajó estuvo conformada por 32 estudiantes del tercer grado de secundaria de la I.E.E. "Antonio Guillermo Urrelo". Se realizó un muestreo no probabilístico, específicamente por conveniencia, lo que significa que se seleccionaron a los participantes debido a su accesibilidad y disposición para colaborar en el estudio, en lugar de emplear un proceso de selección aleatoria.

## **6. Unidad de análisis**

Estuvo conformada por cada uno de los estudiantes de la sección B del tercer grado de secundaria de la I.E.E. Antonio Guillermo Urrelo de Cajamarca, 2023.

## **7. Métodos**

El enfoque metodológico que se utilizó fue el hipotético-deductivo. Este método inicia con la observación de situaciones específicas que permiten encontrar el problema, el cual se le asocia con una teoría ya establecida. A partir de esta relación, se formula una hipótesis sustentada en el marco teórico. Luego, se aplica un razonamiento deductivo para comprobar dicha hipótesis mediante la recolección de datos empíricos. Todo el proceso se alinea con una metodología experimental, lo que lo vincula con estudios ex post facto, debido a que en estos casos el control sobre la variable dependiente es limitado.

## **8. Tipo de investigación**

El estudio fue de tipo básico porque busca generar conocimientos que contribuyan a la comprensión de las distintas causas que afectan al desarrollo de las competencias en Ciencia y Tecnología, sin que se plantee de manera inmediata la aplicación práctica de estos hallazgos, sino más bien el fortalecimiento del conocimiento científico en el ámbito educativo (Hernández y Mendoza, 2018).

Es de nivel explicativo porque se orienta a identificar y demostrar la relación causal entre el uso del laboratorio de Biología y Química y el desarrollo de competencias, permitiendo comprender cómo y por qué la implementación de clases teóricas y prácticas en el laboratorio influye en el aprendizaje, contribuyendo de esta manera a la mejora de los procesos educativos (Hernández y Mendoza, 2018).

Es transversal porque se llevó a cabo durante un cierto intervalo de tiempo en el que se observarán los efectos del uso del laboratorio en la mejora de competencias, se centrará en un momento particular del proceso educativo (Hernández y Mendoza, 2018).

Es de enfoque cuantitativo porque buscó medir y analizar de forma numérica los resultados, utilizando datos empíricos, como los niveles de las competencias de los estudiantes. Esto implica la recopilación de datos utilizando instrumentos cuantificables (cuestionarios), que serán luego analizados estadísticamente para validar las hipótesis planteadas (Hernández y Mendoza, 2018).

## **9. Diseño de investigación**

El estudio fue de diseño experimental, pre-experimental, debido a que se trabajó únicamente con un grupo de estudio (GE) sin contar con un grupo control para comparaciones. Se realizaron mediciones del nivel de competencias del área de Ciencia y tecnología antes (O1) y después de la intervención (O2), que consistirá en las clases teórico-

prácticas en el laboratorio (X), con el fin de observar si hay un cambio o mejora en el aprendizaje. Este enfoque se caracteriza por un control mínimo de las variables externas, ya que se evaluó el impacto de una única variable independiente, la intervención educativa en el laboratorio, buscando determinar su efecto en el logro de competencias en los estudiantes (Hernández y Mendoza, 2018).

La estructura del diseño es el que se muestra a continuación:

<b>Muestra (GE):</b>	<b>O1 (Pre test)</b>	<b>X</b>	<b>O2 (Post test)</b>
----------------------	----------------------	----------	-----------------------

## 10. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Se empleó a la observación y a la evaluación como técnicas debido a que son las adecuadas para medir el impacto de las clases teórico-prácticas en el laboratorio sobre el logro de competencias en ciencia y tecnología. La técnica de la observación permitió obtener información directa sobre cómo los estudiantes interactúan en el laboratorio, su participación en las actividades experimentales y el nivel de comprensión que demuestran durante las clases y la observación fue útil para identificar comportamientos, actitudes y el grado de involucramiento de los estudiantes, lo cual es esencial en un entorno experimental como el laboratorio.

La técnica de evaluación fue fundamental para medir el nivel de competencias de los estudiantes antes y después de la intervención. A través del instrumento el cual fue una rúbrica con una escala valorativa, mediante la cual se cuantificó el cambio en el aprendizaje de las competencias de ciencia y tecnología, permitiendo comparar los resultados pre y post intervención. Así, la evaluación proporcionó evidencia empírica para determinar si la intervención educativa ha tenido el impacto esperado.

A través del instrumento se recogieron los datos de los estudiantes, los cuales fueron posteriormente reorganizados para su análisis utilizando la técnica de baremación. La rúbrica presenta una escala valorativa compuesta por 18 ítems (2 ítems por cada indicador), cada uno con tres opciones de respuesta, valoradas entre 1 y 3 puntos. Las categorías asignadas a estas respuestas son: 1 (en inicio), 2 (en proceso), y 3 (logro esperado). Dado que el instrumento cuenta con 18 ítems, el máximo puntaje alcanzable es de 54 puntos y el mínimo es 18. Estos puntajes globales fueron reclasificados mediante la técnica de baremo en tres niveles de desempeño, tanto para la variable total como para cada una de sus dimensiones, como se especifica a continuación:

**Tabla 1**

*Baremación de los puntajes totales según la escala valorativa.*

<b>Nivel de aprendizaje de la competencia</b>	<b>Puntaje de la variable</b>
<b>Inicio</b>	18 – 29
<b>Proceso</b>	30 – 41
<b>Logro esperado</b>	42 – 54

**Tabla 2**

*Baremación de los puntajes de la escala valorativa para cada dimensión.*

Dimensiones	Puntaje de cada escala		
	Inicio	Proceso	Logro esperado
Dimensión 1	6 - 9	10 - 13	14 – 18
Dimensión 2	6 – 9	10 - 13	14 – 18
Dimensión 3	6 – 9	10 - 13	14 – 18

### **11. Técnicas para el procesamiento y análisis de los datos**

Los datos fueron ingresados en una base de datos en Excel, y luego ser analizados mediante estadística descriptiva, expresando así los resultados en frecuencias y porcentajes para cada dimensión de la variable dependiente. Posteriormente, se realizó las interpretaciones de las tablas y figuras correspondientes, así como las discusiones relacionadas. Se utilizó el programa estadístico SPSS, comenzando con la aplicación de la prueba de normalidad Shapiro-Wilk determinándose que los datos presentaron una distribución normal, por ende, la hipótesis fue contrastada utilizando la prueba T de Student para muestras relacionadas.

### **12. Validez y confiabilidad de los instrumentos de investigación**

El contenido de la rúbrica fue validado por juicio de expertos, quienes evaluaron cada ítem para garantizar su pertinencia y precisión de los ítems. Posteriormente, los puntajes obtenidos fueron sometidos a la prueba estadística V de Aiken, y se obtuvo un valor superior a 0,7, lo que confirmó la validez del instrumento. En cuanto a su confiabilidad, esta se estimó utilizando la prueba Alfa de Cronbach, dada la naturaleza politómica de las respuestas, el resultado fue superior a 0.7, lo cual indicó que la rúbrica es confiable para su aplicación.



## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIONES

#### 1. Resultados de las variables de estudio (Tablas y figuras estadísticas)

##### Pre test

Con el propósito de evaluar el nivel de aprendizaje de las competencias de Ciencia y Tecnología en los estudiantes antes de la aplicación de las clases teóricas y prácticas en el laboratorio de Biología y Química, se realizó una medición en 32 estudiantes del 3.er grado de la I.E.E. “Antonio Guillermo Urrelo” de Cajamarca, 2023; categorizándolos en escalas mediante la técnica de baremación. En la Tabla 3, se presenta de manera general el nivel de aprendizaje alcanzado por los estudiantes antes de la intervención pedagógica.

Asimismo, con la finalidad de identificar de manera específica las dimensiones de las competencias, se evaluaron sus dimensiones antes de la implementación de las clases en el laboratorio, esto se muestra en la Tabla 4, permitiendo visualizar de forma diferenciada los niveles de logro alcanzados en cada dimensión de la variable dependiente antes de la intervención.

**Tabla 3**

*Niveles de aprendizaje de las competencias de “Ciencia y Tecnología” antes de las clases en laboratorio – Pre test.*

Nivel de aprendizaje	Frecuencia absoluta (fi)	%
<b>Inicio</b>	24	75,00
<b>Proceso</b>	6	18,75
<b>Logro esperado</b>	2	6,25
<b>Total</b>	32	100,0

**Figura 1**

*Niveles de aprendizaje de las competencias de “Ciencia y Tecnología” antes de las clases en laboratorio – Pre test.*

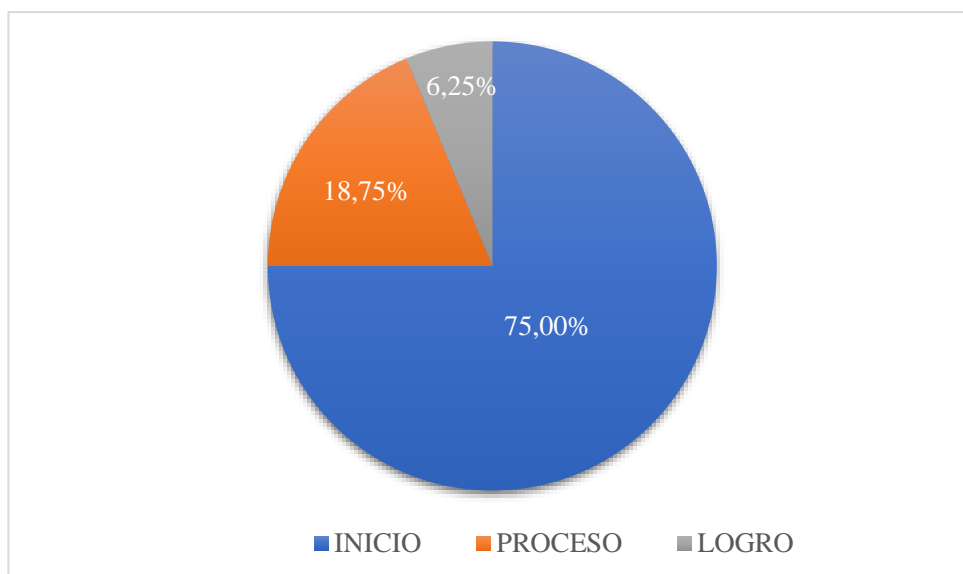


Tabla 3 y figura 1 muestran que la gran mayoría de los estudiantes (75,00%), aproximadamente tres de cada cuatro, se encuentran en el nivel de inicio, lo que indica que antes de las clases en laboratorio dominan mínimamente las competencias de Ciencia y Tecnología. Por otro lado, menos de uno de cada cinco estudiantes se ubica en un nivel intermedio (18,75%) de aprendizaje, demostrando algunos avances parciales, aunque sin lograr consolidar las competencias esperadas. Finalmente, solo una minoría (6,25%), cercana a uno de cada dieciséis estudiantes, alcanza el nivel de logro esperado en esta competencia, evidenciando un dominio adecuado antes de la intervención.

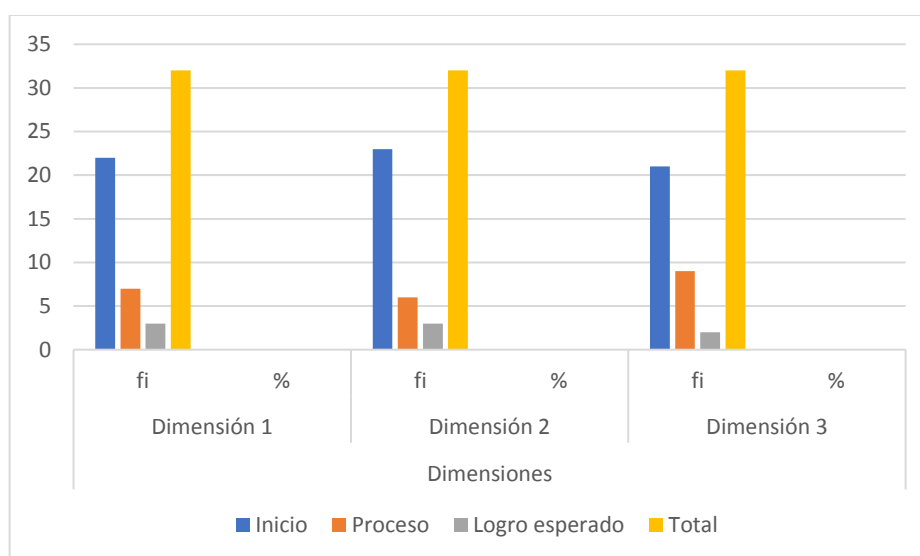
**Tabla 4**

*Niveles de aprendizaje de las competencias de “Ciencia y Tecnología” según dimensiones antes de las clases en laboratorio – Pre tes*

Nivel de aprendizaje	Dimensiones					
	Dimensión 1		Dimensión 2		Dimensión 3	
	fi	%	fi	%	fi	%
<b>Inicio</b>	22	68,75	23	71,88	21	65,63
<b>Proceso</b>	7	21,88	6	18,75	9	28,13
<b>Logro esperado</b>	3	9,38	3	9,38	2	6,25
<b>Total</b>	32	100,0	32	100,0	32	100,0

**Figura 2**

*Niveles de aprendizaje de las competencias de “Ciencia y Tecnología” según dimensiones antes de las clases en laboratorio – Pre tes*



La tabla 4 y figura 2 presentan que en la Dimensión 1, el 68,75 % de los estudiantes se encuentran en el nivel “Inicio”, mientras que solo el 9,38 % alcanza el nivel de “Logro esperado”. En la Dimensión 2, el 71,88 % permanece en “Inicio” y un 9,38 % logra el nivel esperado, evidenciando un patrón similar. En la Dimensión 3, el 65,63 % se ubica en “Inicio” y apenas un 6,25 % alcanza el “Logro esperado”. Estos resultados reflejan un

predominio del nivel “Inicio” en las tres dimensiones de la competencia antes de la intervención en laboratorio.

### **Post test**

Con la finalidad de evaluar el nivel de aprendizaje de la competencia después de la aplicación de las clases teóricas y prácticas en el laboratorio de Biología y Química, se realizó una medición en los mismos 32 estudiantes. En la Tabla 5, se presenta de manera general el nivel de aprendizaje alcanzado por los estudiantes después de la intervención pedagógica.

Asimismo, con la finalidad de identificar de manera específica el nivel de logro en cada dimensión de la competencia, se evaluaron sus dimensiones tras la aplicación de las clases en el laboratorio, cuyos resultados se presentan en la Tabla 6, permitiendo visualizar de forma diferenciada los niveles alcanzados en cada dimensión de la variable dependiente después de la intervención.

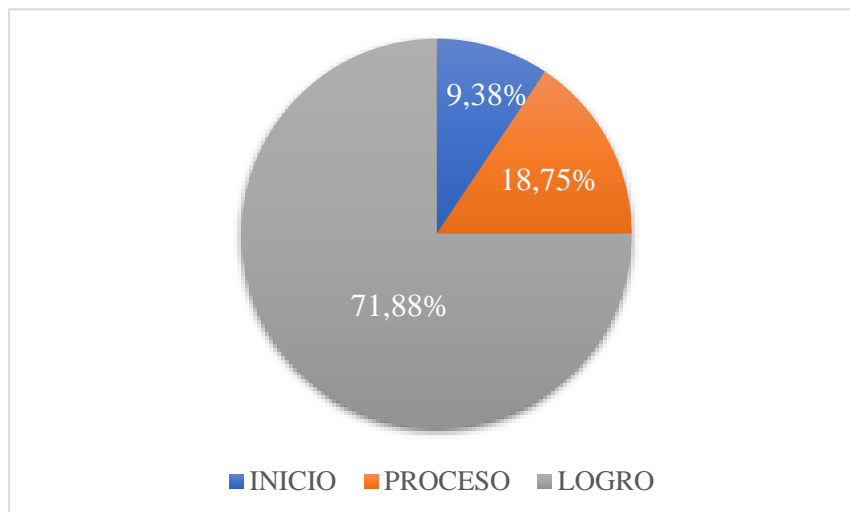
**Tabla 5**

*Niveles de aprendizaje en la competencia “Ciencia y Tecnología” después de las clases en laboratorio – Post test.*

<b>Nivel de aprendizaje</b>	<b>Frecuencia absoluta (fi)</b>	<b>%</b>
<b>Inicio</b>	3	9,38
<b>Proceso</b>	6	18,75
<b>Logro esperado</b>	23	71,88
<b>Total</b>	32	100,0

### Figura 3

*Niveles de aprendizaje en la competencia “Ciencia y Tecnología” después de las clases en laboratorio – Posttest.*



La tabla 5 y figura 3 muestran los niveles de aprendizaje en la competencia “Ciencia y Tecnología” en los estudiantes de tercer grado de secundaria después de recibir clases en laboratorio, evaluados mediante un posttest. Los resultados evidencian un cambio significativo tras la intervención, la mayoría de los estudiantes, equivalentes a aproximadamente siete de cada diez (71,88%), alcanzaron el nivel de logro, demostrando dominio adecuado de las competencias y la capacidad de aplicar conocimientos científicos y tecnológicos en distintas situaciones.

Por otro lado, cerca de uno de cada cinco estudiantes (18,75%) se encuentra en el nivel de proceso, reflejando avances significativos con un nivel intermedio de aprendizaje, aunque aún requieren reforzamiento para consolidar completamente las competencias. Y por último una pequeña proporción, cercana a uno de cada diez estudiantes (9,38%), permanece en el nivel de inicio, lo que indica que todavía necesitan apoyo más focalizado para superar las dificultades en esta competencia.

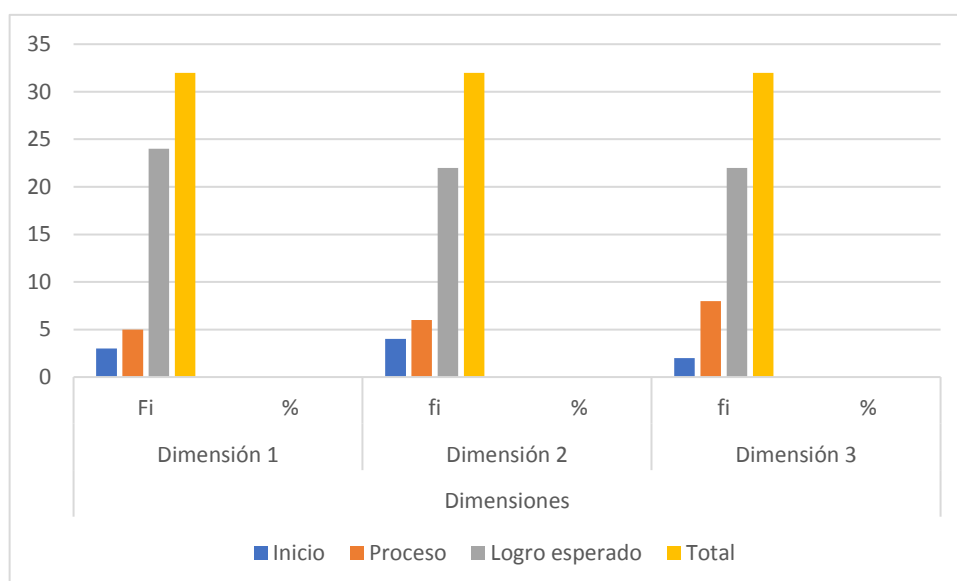
**Tabla 6**

*Niveles de aprendizaje en la competencia “Ciencia y Tecnología” después de las clases en laboratorio – Postest.*

Nivel de aprendizaje	Dimensiones					
	Dimensión 1		Dimensión 2		Dimensión 3	
	Fi	%	fi	%	fi	%
<b>Inicio</b>	3	9,38	4	12,50	2	6,25
<b>Proceso</b>	5	15,63	6	18,75	8	25,00
<b>Logro esperado</b>	24	75,00	22	68,75	22	68,75
<b>Total</b>	32	100,0	32	100,0	32	100,0

**Figura 4**

*Niveles de aprendizaje en la competencia “Ciencia y Tecnología” después de las clases en laboratorio – Postest.*



La tabla 6 y figura 4 muestran que en la Dimensión 1, el 75,00 % de los estudiantes alcanzaron el nivel de “Logro esperado”, mientras que solo el 9,38 % permaneció en el nivel de “Inicio”. En la Dimensión 2, el nivel de “Logro esperado” fue alcanzado por el 68,75 % de los estudiantes, y el nivel de “Inicio” se redujo al 12,50 %. Por su parte, en la Dimensión 3, el 68,75 % logró el nivel esperado, y únicamente el 6,25 % permaneció en “Inicio”. Estos resultados reflejan una mejora significativa en todas las dimensiones de la competencia de Ciencia y Tecnología tras la intervención pedagógica.

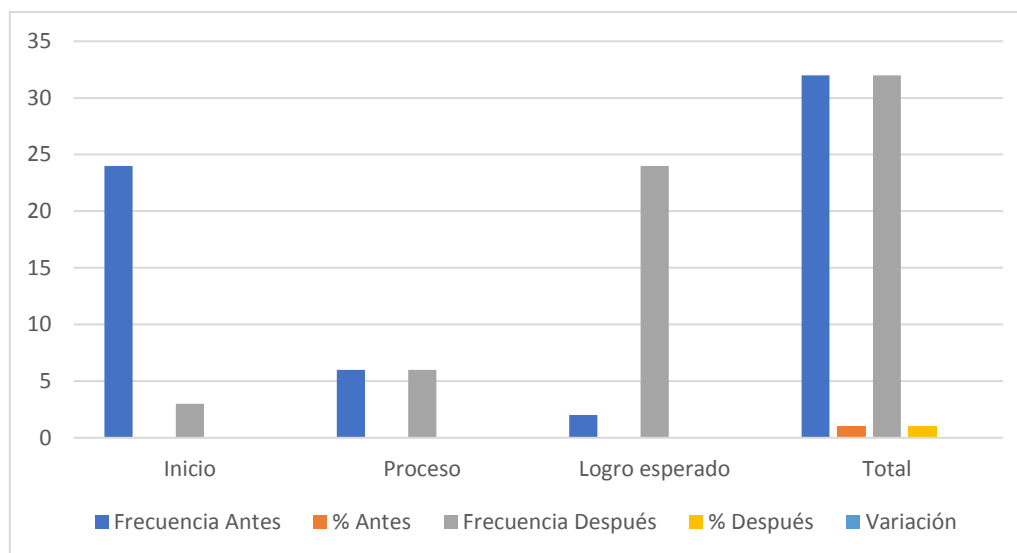
**Tabla 7**

*Impacto de las clases teórico-prácticas en laboratorio de Biología y Química sobre los niveles de las competencias de Ciencia y Tecnología*

<b>Nivel de competencia</b>	<b>Frecuencia Antes</b>	<b>% Antes</b>	<b>Frecuencia Después</b>	<b>% Después</b>	<b>Variación</b>
Inicio	24	75,00	3	9,38	↓ 65,62 %
Proceso	6	18,75	6	18,75	- 0,00 %
Logro esperado	2	6,25	24	71,88	↑ 65,63 %
<b>Total</b>	<b>32</b>	<b>100 %</b>	<b>32</b>	<b>100 %</b>	

**Figura 5**

*Impacto de las clases teórico-prácticas en laboratorio de Biología y Química sobre los niveles de las competencias de Ciencia y Tecnología*



La tabla 7 y figura5 muestran el impacto de las clases teórico-prácticas en laboratorio de Biología y Química sobre los niveles de competencia. Evidencia que antes de la intervención, el 75,00 % de los estudiantes se encontraba en el nivel “Inicio”, reduciéndose al 9,38 % tras las sesiones de laboratorio, lo que representa una disminución de 65,62 puntos porcentuales. El nivel “Proceso” se mantuvo constante en 18,75 % antes y después de la intervención, sin registrar variación. Por su parte, el nivel “Logro esperado” aumentó del 6,25 % antes de las clases en laboratorio al 71,88 % posteriormente, reflejando un incremento de 65,63 puntos porcentuales.



## **2. Análisis y discusión de resultados**

Los resultados del pretest muestran que el 75 % de los estudiantes del 3er grado de secundaria de la I.E.E. “Antonio Guillermo Urrelo” se encontraban en el nivel “Inicio” en la competencia de Ciencia y Tecnología antes de las clases en laboratorio, mientras que solo el 6,25 % alcanzó el nivel de “Logro esperado”. Este predominio de niveles bajos se replica en las tres dimensiones, donde más del 65 % se sitúan en el nivel inicial, a su vez evidencia que los estudiantes poseen conocimientos mínimos y habilidades limitadas en Ciencia y Tecnología antes de la intervención, revelando la necesidad de estrategias que fortalezcan el aprendizaje práctico.

Estos resultados concuerdan con Manrique (2019), quien reportó que antes de utilizar el laboratorio de Biología como estrategia didáctica, sus estudiantes presentaban bajos niveles de competencias científicas, esto se debe a que, como en el presente estudio, los estudiantes no tenían experiencias prácticas que les permitieran vincular la teoría con la realidad, limitando su comprensión y aplicación de conceptos científicos. De forma similar, Arce (2019) halló que los estudiantes de secundaria presentaban bajos promedios antes de la aplicación del método de laboratorio, esta coincidencia se explica porque ambos contextos reflejan metodologías tradicionales centradas en la teoría, sin actividades experimentales que consoliden las competencias en los estudiantes.

Asimismo, Osorio (2020) encontró que antes de las sesiones de laboratorio, sus estudiantes tenían dificultades para aplicar conocimientos, lo que se reflejaba en bajos niveles de logro. Esto coincide con el presente estudio, porque en ambos casos, las limitaciones de infraestructura y la escasa práctica en laboratorio influyen en el bajo desarrollo de competencias. Casas (2018) también encontró resultados similares, indicando que los estudiantes no lograban niveles satisfactorios antes de usar el laboratorio, debido a la ausencia de estrategias prácticas que fomenten el aprendizaje activo.

A nivel local, Otiniano (2024) evidenció bajos niveles de logro en las competencias en sus estudiantes antes de implementar el biolaboratorio como estrategia, situación similar a la identificada en este estudio. Esto ocurre porque, en ambos casos, las instituciones educativas no integran de forma sistemática las prácticas de laboratorio en su planificación, limitando el aprendizaje significativo. De manera complementaria, Aguilar (2024) y Hernández (2024) reportaron dificultades de los estudiantes para alcanzar niveles de logro en competencias científicas antes de aplicar estrategias activas como el software educativo y proyectos de elaboración de instrumentos, concordando con el contexto del presente estudio, ya que el aprendizaje tradicional no fomenta habilidades prácticas ni pensamiento crítico en los estudiantes.

La coincidencia entre los resultados de este estudio y los antecedentes analizados se explica porque, en los diversos contextos, la falta de metodologías prácticas, el enfoque centrado en el docente y la ausencia de sesiones de laboratorio generan un bajo nivel de competencias científicas en los estudiantes de secundaria. Estos resultados son relevantes porque refuerzan la necesidad de aplicar estrategias didácticas activas, como las prácticas de laboratorio, para fortalecer las competencias y preparar estudiantes capaces de aplicar el conocimiento científico en situaciones reales y cotidianas.

Con respecto a lo obtenido en el postest, los resultados del presente estudio muestran que, tras la aplicación de las clases teóricas y prácticas en el laboratorio de Biología y Química, el 71,88 % de los estudiantes alcanzaron el nivel de “Logro esperado” en la competencia de Ciencia y Tecnología, mientras que solo el 9,38 % permaneció en el nivel “Inicio”. Asimismo, en las dimensiones evaluadas, se evidenció que en la Dimensión 1 el 75 % logró el nivel esperado, en la Dimensión 2 el 68,75 %, y en la Dimensión 3 también el 68,75 %. Estos resultados reflejan una mejora significativa tras la intervención pedagógica, confirmando el impacto positivo de las sesiones en laboratorio.

Estos hallazgos concuerdan con Manrique (2019), quien reportó un mayor desarrollo de competencias científicas en estudiantes que participaron en prácticas de laboratorio, destacando que este incremento se debía a que las sesiones prácticas promovieron la conexión entre los contenidos teóricos y la experiencia, facilitando un aprendizaje significativo y aplicado. De forma similar, Arce (2019) evidenció que el uso del laboratorio permitió al grupo experimental alcanzar un promedio de 16 frente al 12 del grupo control, atribuyendo esta mejora a la posibilidad que brinda el laboratorio de aplicar el método científico, fomentar la indagación y construir conocimientos a partir de la experiencia, aspectos que también se fortalecieron en el presente estudio.

Asimismo, Osorio (2020) encontró que los estudiantes mejoraron significativamente en sus competencias tras el uso del laboratorio, ya que permitió a los estudiantes relacionar la teoría con la práctica, desarrollando habilidades de observación y análisis. Esto coincide con los resultados del presente estudio porque la aplicación de clases prácticas en laboratorio permitió a los estudiantes manipular materiales y reactivos, reforzando el aprendizaje teórico con actividades experimentales que facilitan la comprensión de los contenidos. Casas (2018) también reportó un impacto positivo del laboratorio en el desarrollo de competencias, explicando que las sesiones prácticas motivaron a los estudiantes y fomentaron la participación activa, aspectos que contribuyeron a que la mayoría alcanzara un nivel satisfactorio, lo que coincide con el incremento al 71,88 % de estudiantes en nivel de logro en el presente estudio.

A nivel local, Otiniano (2024) demostró que la aplicación del biolaboratorio permitió que el 78 % de los estudiantes alcanzaran un nivel de logro en las competencias de Ciencia y Tecnología, sin que ninguno permaneciera en nivel de inicio, debido a que las sesiones prácticas despertaron el interés de los estudiantes y facilitaron el aprendizaje mediante la experimentación. Esto es similar a los resultados obtenidos, ya que la implementación de clases en laboratorio redujo el porcentaje de estudiantes en nivel de inicio a solo el 9,38 %,

demostrando que las estrategias prácticas son efectivas para mejorar el aprendizaje. De igual modo, Aguilar (2024) reportó que el uso de software educativo generó un impacto positivo en el aprendizaje de Ciencia y Tecnología, incrementando los niveles de logro en los estudiantes, resultado atribuible a la aplicación de metodologías activas e interactivas que facilitan la comprensión de conceptos, concordando con la metodología práctica utilizada en el presente estudio. Finalmente, Hernández (2024) evidenció que la implementación de proyectos de elaboración de instrumentos como estrategia didáctica permitió que la mayoría de los estudiantes alcanzara niveles altos de competencia, ya que las actividades prácticas fomentaron la motivación y la aplicación de conocimientos.

La coincidencia con los estudios mencionados se explica porque en todos ellos se utilizó una estrategia didáctica activa basada en la práctica, el descubrimiento y la interacción directa de los estudiantes con el conocimiento científico, aspectos que generan un aprendizaje significativo y facilitan la consolidación de competencias en Ciencia y Tecnología. En contraste con la enseñanza tradicional, el uso del laboratorio posibilita que los estudiantes se involucren de manera activa en su propio aprendizaje y afronten la resolución de problemas, formular hipótesis y verificar teorías, contribuyendo a un aprendizaje más profundo y duradero. Estos resultados son relevantes porque demuestran que las estrategias activas, como las clases prácticas en laboratorio, no solo incrementan los niveles de logro, sino que también desarrollan habilidades investigativas, analíticas y de pensamiento crítico en los estudiantes, preparándolos para enfrentar con mayor éxito los retos académicos y de su vida cotidiana.

Los resultados con respecto a la influencia del laboratorio de la I.E.E. “Antonio Guillermo Urrelo” frente a al desarrollo de las competencias, estos evidencian que las clases teóricas y prácticas en el laboratorio de Biología y Química generaron un impacto significativo en el desarrollo de las competencias de Ciencia y Tecnología en los estudiantes del 3.er grado de secundaria. Antes de la intervención, el 75 % de los estudiantes se encontraba en el nivel

“Inicio”, mientras que tras las sesiones en laboratorio este porcentaje se redujo drásticamente a 9,38 %, representando una disminución de 65,62 puntos porcentuales. De manera complementaria, el nivel de “Logro esperado” mostró un incremento de 65,63 puntos porcentuales, pasando de 6,25 % antes de la intervención a 71,88 % después de las sesiones prácticas. Este cambio sustancial refleja que la intervención pedagógica a través del laboratorio no solo permitió a los estudiantes comprender mejor los contenidos, sino también fortalecer habilidades de análisis, indagación y aplicación de conocimientos, elementos clave en el desarrollo de competencias científicas.

Este impacto se corroboró estadísticamente a través de la prueba t de Student para muestras relacionadas, confirmando la existencia de una diferencia significativa en los puntajes antes y después de la intervención ( $p < 0,0001$ ). Este hallazgo concuerda con Manrique (2019), quien encontró que las prácticas de laboratorio contribuyeron a incrementar significativamente las competencias científicas de sus estudiantes, ya que la manipulación de materiales y la realización de experimentos facilitaron la conexión entre teoría y práctica, elemento también presente en la intervención realizada en el presente estudio. De forma similar, Arce (2019) demostró un incremento en el promedio de los estudiantes que recibieron clases utilizando el método de laboratorio, explicando que el uso de este espacio fomentó el aprendizaje activo y permitió a los estudiantes experimentar el método científico, lo que coincide con los hallazgos de esta investigación, donde el uso del laboratorio contribuyó a mejorar de manera sustancial las competencias en Ciencia y Tecnología.

Asimismo, los resultados coinciden con Osorio (2020), quien encontró una relación significativa entre el uso del laboratorio y el desarrollo de competencias, dado que las prácticas experimentales permitieron a los estudiantes fortalecer su aprendizaje con experiencias concretas. Casas (2018) también reportó que las sesiones de laboratorio impactaron positivamente en el logro de competencias científicas, lo que concuerda con el incremento en

el nivel de “Logro esperado” registrado en el presente estudio. A nivel local, Otiniano (2024) evidenció que las clases en el biolaboratorio contribuyeron a que el 78 % de los estudiantes alcanzara el nivel de logro, resultado similar al 71,88 % de este estudio, lo cual se explica porque ambas investigaciones utilizaron estrategias prácticas que fomentaron el involucramiento activo de los estudiantes en su proceso de aprendizaje.

De manera complementaria, Aguilar (2024) y Hernández (2024) encontraron que estrategias activas como el uso de software educativo y proyectos prácticos incrementaron significativamente los niveles de logro en competencias científicas, resultados concordantes con esta investigación, dado que todas estas estrategias activas favorecen el aprendizaje significativo y contextualizado.

La coincidencia de los resultados con los antecedentes analizados se explica porque las estrategias didácticas basadas en la práctica, el descubrimiento y la experimentación estimulan la participación activa de los estudiantes y fomentan el desarrollo del pensamiento crítico, habilidades de investigación y la aplicación del método científico. Además, permiten a los estudiantes vivenciar el conocimiento, convirtiendo el aprendizaje en una experiencia significativa y duradera. Este impacto positivo es relevante, ya que demuestra que la implementación de clases en laboratorio no solo mejora el rendimiento académico, sino que también contribuye a la formación de ciudadanos con habilidades científicas, analíticas y con capacidad de aplicar la ciencia en la solución de problemas cotidianos.

### 3. Prueba de hipótesis

#### Contrastación de la hipótesis general

**Tabla 8**

*Prueba de normalidad para puntajes totales antes y después de las clases en laboratorio de los estudiantes.*

Aplicación de las clases en laboratorio	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	Grados de libertad	Significancia estadística ( $p < 0,05$ )
<b>Antes</b>	0,968	31	0,393
<b>Después</b>	0,955	31	0,189

La tabla 8 presenta los resultados de la prueba de normalidad Shapiro-Wilk aplicada a los puntajes totales de los estudiantes antes y después de las clases teóricas y prácticas en el laboratorio de Biología y Química, de 32 estudiantes. Los valores de significancia estadística obtenidos ( $p = 0,393$  antes y  $p = 0,189$  después) ambos son mayores a 0,05, indicando que no se rechaza la hipótesis nula de normalidad. Por tanto, se concluye que los datos de ambos momentos presentan una distribución normal, permitiendo la aplicación de pruebas paramétricas en el análisis comparativo de los puntajes antes y después de la intervención pedagógica.

## Contrastación de la hipótesis con la prueba T de Student para muestras relacionadas

Con el propósito de determinar si existió una influencia del uso de las clases teóricas y prácticas en el laboratorio de Biología y Química en el desarrollo de las competencias de Ciencia y Tecnología, se realizó la prueba t de Student para muestras relacionadas. Esta prueba permitió identificar si existían diferencias significativas entre los puntajes obtenidos antes y después de la intervención pedagógica en dicha competencia, con un nivel de significancia del 0,05 (5% de margen de error), bajo estas condiciones se plantearon las siguientes hipótesis para la contrastación correspondiente:

**H<sub>0</sub>:** El laboratorio de Biología y Química no influye en desarrollo de las competencias del área trabajada (Se rechazó).

**H<sub>1</sub>:** El laboratorio de Biología y Química influye en desarrollo de las competencias del área trabajada (Se aceptó).

**Tabla 9**

*Prueba t de Student para muestras relacionadas en puntajes totales antes y después de los estudiantes.*

Estadísticos	Valor
N (pares)	32
Media Pretest	10,56
Media Posttest	15,78
Diferencia de medias (Posttest - Pretest)	5,22
Desviación estándar de las diferencias	1,85
Grados de libertad (gl)	31
Estadístico t calculado	16,01
Valor p (bilateral)	< 0,0001
Decisión ( $\alpha = 0,05$ )	Se rechaza H <sub>0</sub>
Interpretación	Sí existe diferencia significativa en los puntajes antes y después de la intervención



La tabla 9 muestra los resultados de la prueba t de Student para muestras relacionadas muestran un valor  $p < 0,0001$ , inferior al nivel de significancia  $\alpha = 0,05$ , por lo que se rechaza la hipótesis nula ( $H_0$ ), y se acepta la hipótesis alternativa ( $H_1$ ) que indica que el laboratorio sí influye en dicho desarrollo de competencias, esto evidencia que existe una diferencia estadísticamente significativa entre los puntajes obtenidos por los estudiantes antes y después de la intervención pedagógica con clases teóricas y prácticas en el laboratorio, confirmando el efecto positivo de esta estrategia en la mejora de los niveles de aprendizaje en la competencia de Ciencia y Tecnología.

El incremento significativo en los puntajes totales después de las clases en laboratorio refleja que la intervención contribuyó de manera efectiva al fortalecimiento de las competencias científicas y tecnológicas en los estudiantes. Este resultado respalda la importancia de utilizar estrategias didácticas activas como el trabajo en laboratorio para mejorar el aprendizaje en Ciencia y Tecnología, consolidando habilidades experimentales, analíticas y de la puesta en práctica de los conocimientos en situaciones reales por parte de los estudiantes.

## CONCLUSIONES

1. En el presente estudio, se identificó en los resultados que en el nivel de aprendizaje de las competencias en Ciencia y Tecnología en los estudiantes de tercer grado de secundaria de la I.E.E. “Antonio Guillermo Urrelo” antes de las clases teóricas y prácticas en el laboratorio de Biología y Química se ubicó predominantemente en el nivel de inicio, evidenciando un bajo desarrollo de dichas competencias y de las estrategias didácticas activas que fortalezcan el aprendizaje en esta área.
2. Además, se evaluó que, después de las clases teóricas y prácticas en el laboratorio de Biología y Química, la mayoría de los estudiantes alcanzaron el nivel de logro en las competencias de Ciencia y Tecnología, evidenciando una mejora significativa en su aprendizaje tras la aplicación de la estrategia didáctica.
3. Por último, se determinó que el laboratorio de Biología y Química de la I.E.E. “Antonio Guillermo Urrelo” influyó de manera significativa en el desarrollo de las competencias de Ciencia y Tecnología en los estudiantes del tercer grado de secundaria, evidenciado mediante el incremento en el nivel de logro alcanzado tras la aplicación de clases teóricas y prácticas en laboratorio. Este resultado fue respaldado por los análisis estadísticos realizados, confirmando que la estrategia didáctica implementada contribuyó a fortalecer de forma efectiva las competencias científicas y tecnológicas en la población estudiada.

## **SUGERENCIAS**

Se recomienda a los docentes del área de Ciencia y Tecnología de la I.E.E. “Antonio Guillermo Urrelo” utilizar de manera sistemática las clases teóricas y prácticas en el laboratorio de Biología y Química como estrategia didáctica activa, con la finalidad de desarrollar las habilidades científicas y tecnológicas en los estudiantes del nivel secundario, logrando aprendizajes significativos y aplicables a contextos reales.

A la dirección y equipo directivo de la I.E.E. “Antonio Guillermo Urrelo” garantizar la provisión de materiales, insumos y reactivos necesarios, así como la adecuada infraestructura y mantenimiento del laboratorio de Biología y Química, con el fin de facilitar la implementación continua de clases prácticas que potencien el aprendizaje en Ciencia y Tecnología en los estudiantes.

A la UGEL Cajamarca se recomienda promover capacitaciones y talleres dirigidos a los docentes de Ciencia y Tecnología de la institución, orientados al uso efectivo del laboratorio de Biología y Química, con la finalidad de elevar el nivel de la educación y elevar los niveles de logro en las competencias científicas de los estudiantes del nivel secundario.

A futuros investigadores se recomienda profundizar estudios sobre la influencia del laboratorio en otras competencias de Ciencia y Tecnología o en otras áreas, utilizando muestras más amplias y evaluaciones a largo plazo, con el propósito de generar evidencia que contribuya a mejorar las estrategias de enseñanza en el nivel secundario.

## REFERENCIAS

- Acuña, Leidis., Pineda, Lina., y Ruiz, Yoenis. (2021). *Evaluación del uso de laboratorios de química para el fortalecimiento de las competencias científicas en estudiantes de décimo grado de la Institución Educativa Liceo Moderno Magangué* [tesis de maestría, Corporación Universitaria del Caribe]. Repositorio CECAR. <https://repositorio.cecar.edu.co/entities/publication/260f1e29-5279-4f4e-8834-32fb8eda008b>
- Aguilar, Wiliam. (2022). *Aplicación del software educativo radioisótopos trazadores en el aprendizaje del área de ciencia y tecnología en los estudiantes del tercer grado de secundaria de la institución educativa privada “San Fernando”, Cajamarca, 2021*[tesis de licenciatura, Universidad Nacional de Cajamarca]. Repositorio UNC. <https://repositorio.unc.edu.pe/handle/20.500.14074/5003>
- Aguilar, William. (2024). *Aplicación del software educativo energía nuclear en el aprendizaje del área de Ciencia y Tecnología en los estudiantes del tercer grado de secundaria de la Institución Educativa Privada “San Fernando”- Cajamarca, 2023* [tesis de licenciatura, Universidad Nacional de Cajamarca]. Repositorio UNC. <https://repositorio.unc.edu.pe/handle/20.500.14074/6841>
- Amaya, Kelly., Arbañil, Rubén., Ecos, Alejandro., Manrique, Zoraida., Ore, Fidencio., y Quispe, Daniel. (2023). *Tecnología educativa para desarrollar la metodología STEAM*. <https://hcommons.org/deposits/item/hc:59957/>
- Arce, Milton. (2019). *El método de laboratorio para el logro de las competencias del área de Ciencia, Tecnología y Ambiente en los alumnos del 5° grado de educación secundaria de la I.E Marino Meza Rosales – Jacas Grande de Huánuco 2018* [tesis de maestría, Universidad Católica los Ángeles de Chimbote]. Repositorio ULADECH.

[https://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13032/13713/METODO\\_LABORATORIO\\_COMPETENCIAS\\_ARCE\\_CAYETANO\\_MILTON.pdf?sequence=4&isAllowed=y](https://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13032/13713/METODO_LABORATORIO_COMPETENCIAS_ARCE_CAYETANO_MILTON.pdf?sequence=4&isAllowed=y)

Areso, Berenice. (2024). *El desarrollo en transición: perspectivas para reforzar la cooperación con América Latina y el Caribe*. [https://www.fundacioncarolina.es/wp-content/uploads/2024/05/DT\\_TFM\\_Premios2030\\_2024.pdf](https://www.fundacioncarolina.es/wp-content/uploads/2024/05/DT_TFM_Premios2030_2024.pdf)

Auris, Susana. (2022). *Influencia del laboratorio virtual de biología en las competencias del área de ciencia y tecnología en los estudiantes del INA N° 18 San Ramón* [tesis de licenciatura, Universidad Nacional Alcides Carrión]. Repositorio UNAC. [http://45.177.23.200/bitstream/undac/2581/4/T026\\_20579458\\_T.pdf](http://45.177.23.200/bitstream/undac/2581/4/T026_20579458_T.pdf)

Benítez, Belem. (2023). El Constructivismo. *Con-Ciencia Boletín Científico De La Escuela Preparatoria* No. 3, 10(19), 65-66. <https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/prepa3/article/view/10453>

Berry, Shawn., y Tapia, Olga. (2022). Competencias científicas en el contexto del proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias naturales. *Portal De La Ciencia*, 3(1), 13–26. <https://institutojubones.edu.ec/ojs/index.php/portal/article/view/307>

Blanco, Angélica., Higgins, Edgar., y Gonzáles, María. (2022). *Utilización de una unidad didáctica que incluya laboratorios virtuales de acceso abierto como estrategia pedagógica para el fortalecimiento de la competencia de indagación en la asignatura de química en los estudiantes de grado 11° de la Institución Educativa Técnica Juan V. Padilla* [tesis de maestría, Universidad de Cartagena]. Repositorio UNICARTAGENA.

<https://repositorio.unicartagena.edu.co/server/api/core/bitstreams/00f17ec7-18fb-4a8d-b815-b59501b1072b/content>

- Cañaveral, Leidy., Nieto, Angie., y Vaca, Jhon. (2020). *El aprendizaje significativo en las principales obras de David Ausubel: lectura desde la pedagogía* [tesis de licenciatura, Universidad Pedagógica Nacional]. Repositorio UPN. <http://repository.pedagogica.edu.co/handle/20.500.12209/12251>
- Casas, Shandhy. (2018). *Influencia del laboratorio de biología y química en el desarrollo de competencias de ciencia tecnología y ambiente en estudiantes del distrito de Carhuamayo* [tesis de licenciatura, Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión]. Repositorio UNDC. <http://repositorio.undac.edu.pe/bitstream/undac/516/1/TESIS%20CASAS%20ARROYO%2c%20Shandhy.pdf>
- Chávez, Yoni. (2023). El laboratorio virtual PhET y la Competencia “Indaga” del área de Ciencia y Tecnología en los estudiantes del cuarto grado de una escuela secundaria de Cusco. *Aportes César Vallejo*, 35(1), 41-51. <https://ojs.upsa.edu.bo/index.php/aportes/article/view/436/398>
- Chinche, Jhonnatan., Ramón, Jennifer., y López, José. (2020). El Método Científico: Análisis de la literatura. *Revista Imaginario Social*, 3(2), 53-63. <https://revista-imaginariosocial.com/index.php/es/article/view/5/9>
- Damián, Isaías., Benites, Lucio., y Camizán, Henry. (2021). El Aprendizaje colaborativo como estrategia didáctica en América Latina. *TecnoHumanismo*, 1(8), 31-52. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8179007>
- Edelsztein, Valeria., y Buligovich, Maia. (2023). Sacarle jugo al laboratorio: una introducción al diseño experimental para nivel secundario. *Bio-grafía*, 1945-1951. <https://revistas.upn.edu.co/index.php/bio-grafia/article/view/18299/11774>

- Espinar, Estrella., y Vigueras, José. (2020). El aprendizaje experiencial y su impacto en la educación actual. *Revista Cubana de Educación Superior*, 39(3), 1-14.  
[http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0257-43142020000300012&script=sci\\_arttext](http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0257-43142020000300012&script=sci_arttext)
- Espinosa, María., y López, Miguel. (2020). *Identificación, clasificación y control de las principales sustancias químicas que se manejan en los laboratorios del Colegio Montessori British School a través del sistema globalmente armonizado* [tesis de licenciatura, Universidad Distrital Francisco José de Caldas]. Repositorio UDISTRITAL. <https://repository.udistrital.edu.co/items/bffec35c-0fd3-4f70-9d68-500d169058ea>
- Fuenmayor, Ana., y Morales, Miguel. (2022). Laboratorio de química en educación secundaria: 3 situaciones abordadas. *Revista de investigación y evaluación educativa*, 9(1), 27-44.  
<https://revie.gob.do/index.php/revie/article/view/105/216>
- Hernández, Hilton. (2024). *El aprendizaje basado en proyectos “elaboración de un microscopio artesanal” y su influencia en el logro de la competencia diseña y construye, del Área de Ciencia y Tecnología, en los Estudiantes del 4to Grado de Secundaria de la IE “La Florida”, Cajamarca, 2023* [tesis de licenciatura, Universidad Nacional de Cajamarca]. Repositorio UNC.  
<http://190.116.36.86/handle/20.500.14074/6375>
- Hernández, Oscar. (2024). *Integración de laboratorios virtuales de química para la formación en competencias del área de estudiantes de básica secundaria y media* [tesis de maestría, Universidad Pontificia Bolivariana]. Repositorio UPB.  
<https://repository.upb.edu.co/bitstream/handle/20.500.11912/11815/Integraci%c3%b3n%20de%20laboratorios.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Jiménez, Karina., Canabal, Marcela., Martínez, Carlos. (2023). La competitividad tecnológica como soporte del aprendizaje actual. *Innovación y desarrollo tecnológico*, 15(3), 1009-1017. [https://iydt.wordpress.com/wp-content/uploads/2023/05/3\\_04\\_la-competitividad-tecnologica-como-soporte.pdf](https://iydt.wordpress.com/wp-content/uploads/2023/05/3_04_la-competitividad-tecnologica-como-soporte.pdf)
- Manrique, Claudia. (2019). *El Laboratorio de biología como estrategia didáctica para potencializar el desarrollo de competencias científicas en los estudiantes de séptimo grado del Colegio Cooperativo Reyes Patria Sogamoso – Boyacá* [tesis de licenciatura, Universidad Santo Tomas]. Repositorio USTA. <https://repository.usta.edu.co/handle/11634/19931>
- Maturana, Oli. (2022). Integración Teoría y Práctica desde el Enfoque de Aprendizaje por Descubrimiento en la asignatura Biología Molecular del programa de Licenciatura en Biología y Química de la Universidad Tecnológica del Chocó Diego Luis Córdoba. *Revista Latinoamericana De Educación Científica, Crítica Y Emancipadora*, 1(1), 441–459. <https://revistaladecin.com/index.php/LadECiN/article/view/1>
- Ministerio de educación. (2016). *Programa curricular de educación secundaria*. MINEDU. <https://www.minedu.gob.pe/curriculo/pdf/03062016-programa-nivel-secundaria-ebr.pdf>
- Nicol, Christian., Gakuba, Emmanuel., y Habinshuti, Gonzague. (2022). Students’ Opinions, Views, and Perceptions of Science Laboratory Learning: A Systematic Review of the Literature. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 18(3), 1-17. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1342174.pdf>
- Noñoncca, Elizabeth., y Ccahuana, Nancy. (2023). *Gestión de laboratorio y el logro de aprendizaje en el área de Ciencia y Tecnología en los estudiantes del tercer grado de educación secundaria de la Institución Educativa Almirante Miguel Grau - Espinar*,



- 2020 [tesis de licenciatura, Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco]. Repositorio UNSAAC. <https://repositorio.unsaac.edu.pe/handle/20.500.12918/7769>
- Osorio, Vicki. (2020). *Influencia de laboratorio de biología y química en el desarrollo de competencias de ciencia tecnología y ambiente en los estudiantes del 3er grado de secundaria de la I.E. Pedro Portillo Silva – 2020* [tesis de maestría, Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión]. Repositorio UNJFSC. <https://repositorio.unjfsc.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14067/7011/TESIS%20%282%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Otiniano, José. (2024). *El biolaboratorio como estrategia didáctica para el logro de las competencias del área de ciencia y tecnología, de los estudiantes del cuarto grado de secundaria de la red educativa de Pataz, provincia de Pataz, región La Libertad, 2022* [tesis de doctorado, Universidad Nacional de Cajamarca]. Repositorio UNC. <http://190.116.36.86/bitstream/handle/20.500.14074/6959/Tesis%20Ronal%20Otiniano.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Paredes, Alicia., Gualpa, Gloria., García, Arelis. (2022). Los laboratorios en la formación docente de unae-yachay tech. *Revista electrónica entrevista académica*, 11(3), 16-30. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8927610>
- Rivas, María. (2023). *Laboratorios virtuales como estrategia para el aprendizaje del Área de Ciencia y Tecnología en colegios del nivel secundario, Chiclayo* [tesis de maestría, Universidad César Vallejo]. Repositorio UCV. [https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/117321/Rivas\\_DME-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/117321/Rivas_DME-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Sandoval, Luz. (2022). *Software educativo Physics Education Technology para mejorar el aprendizaje en la competencia indaga mediante métodos científicos, del área ciencia y*

- tecnología en los estudiantes del 5to año de secundaria I.E. “Elmer Cortez Sérquen”- Tongorrape 2021* [tesis de maestría, Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo]. Repositorio UNPRG. <https://repositorio.unprg.edu.pe/handle/20.500.12893/10789>
- Santamaría, Mario. (2022). *Elaboración de materiales de laboratorio en química para mejorar la práctica pedagógica en las instituciones educativas públicas, Túcume* [tesis de maestría, Universidad César Vallejo]. Repositorio UCV. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/97975>
- Sierra, Paulina. (2021). *Prácticas de laboratorio para el aprendizaje de los conceptos relacionados con la materia que incentiven la capacidad de emprendimiento* [tesis de maestría, Universidad Nacional de Colombia]. Repositorio UNAL. <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/81055>
- Suni, Doris., Mancha, Estanislao, y Miranda, Judith. (2023). Actitud científica hacia el trabajo en laboratorio por estudiantes de educación secundaria de la región Puno. *Revista de Investigación en Comunicación y Desarrollo*, 14(3), 257-265. <http://www.scielo.org.pe/pdf/comunica/v14n3/2219-7168-comunica-14-03-257.pdf>
- Szigety, Esteban., López, Jorge., Bernal., Luis., Sánchez, Pablo., Pérez, Gabriel., Tesolin, Horario., y Insabella, Roberto. (2021). ¿Podemos doblar la luz? Actividades experimentales para estudiar la trayectoria de la luz en el aula secundaria. *Revista enseñanza física*, 33(1), 615-619. <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/revistaEF/article/view/35641/35767>
- Verastegui, Ana. (2021). *Uso didáctico del laboratorio virtual y su influencia en el aprendizaje por competencias de soluciones químicas en estudiantes de la Universidad Continental 2020* [tesis de maestría, Universidad Continental]. Repositorio UC.

[http://repositoriodemo.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/10372/1/IV\\_PG\\_M  
EMDES\\_TE\\_Verastegui\\_Betalleluz\\_2021.pdf](http://repositoriodemo.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/10372/1/IV_PG_M<br/>EMDES_TE_Verastegui_Betalleluz_2021.pdf)

## APÉNDICES/ANEXOS

### APÉNDICE 01

#### Instrumento para evaluar el logro de las competencias del área de ciencia y tecnología (variable dependiente)

##### Lista de Cotejo para medir el nivel de aprendizaje de las competencias del área de ciencia y tecnología

Apellidos y nombres: .....

Grado: ..... Sección: ..... Sexo: ..... Fecha: .....

I.E.E. ....

**INSTRUCCIONES.** Estimados estudiantes, a continuación, hay una serie de preguntas del 1 hasta el 18, en las cuales se les pide responsabilidad en su veracidad para responder.

Escala de valoración:

1 = inicio

2 = proceso

3 = logro esperado

N°	ÍTEMS	Valoración		
		1	2	3
Dimensión 1: Explica el mundo físico basándose en conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo				
Indicador 1: Capacidad de análisis de fenómenos naturales				
1	Describe un fenómeno natural del laboratorio y sus causas			
2	Relaciona datos experimentales con teorías científicas.			
Indicador 2: Establecimiento de conexiones interdisciplinarias				
3	El estudiante integra conceptos de Biología y Química en su explicación de un proceso.			
4	El estudiante presenta un proyecto que une física y química para abordar un problema ambiental.			
Indicador 3: Aplicación de conocimientos teóricos en contextos reales				
5	El estudiante diseña un experimento aplicando principios teóricos.			
6	El estudiante sugiere soluciones prácticas a problemas ambientales locales.			
Dimensión 2: Diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas de su entorno				
Indicador 1: Creatividad e innovación en el diseño de soluciones				

7	El estudiante propone una solución novedosa para un problema del laboratorio.			
8	El estudiante presenta un diseño innovador basado en principios de Biología y Química.			
<b>Indicador 2: Evaluación de la viabilidad y sostenibilidad de soluciones</b>				
9	El estudiante analiza la viabilidad de su propuesta en términos de recursos disponibles.			
10	El estudiante evalúa el impacto ambiental de su solución.			
<b>Indicador 3: Capacidad de implementación de soluciones</b>				
11	El estudiante implementa su propuesta utilizando los materiales de laboratorio.			
12	El estudiante organiza un plan para llevar a cabo su solución en un entorno real.			
<b>Dimensión 3: Indaga mediante métodos científicos para construir sus conocimientos</b>				
<b>Indicador 1: Aplicación del método científico en indagaciones</b>				
13	El estudiante sigue los pasos del método científico para formular hipótesis en actividades del laboratorio.			
14	El estudiante diseña experimentos en Biología o Química basándose en el método científico.			
<b>Indicador 2: Recopilación sistemática y precisa de datos</b>				
15	El estudiante registra datos de manera precisa durante los experimentos realizados en el laboratorio.			
16	El estudiante organiza los resultados obtenidos de las actividades experimentales de forma clara y detallada.			
<b>Indicador 3: Análisis crítico y formulación de conclusiones</b>				
17	El estudiante analiza los resultados obtenidos para determinar si confirman o refutan su hipótesis.			
18	El estudiante formula conclusiones basadas en los datos obtenidos y las explica en relación a los conceptos teóricos.			

## APÉNDICE 2: Confiabilidad del instrumento

Alfa de Cronbach	N de elementos
0,871	18

**Interpretación:** El análisis de confiabilidad del instrumento obtuvo un coeficiente alfa de Cronbach de 0,871, lo que indica que cuenta con un nivel de fiabilidad “bueno” y, en consecuencia, es adecuado y confiable para ser utilizado en la presente investigación.

## APÉNDICE 3: Sesiones de aprendizaje

### SESIÓN N° 01

**TÍTULO: Analizando la biodiversidad microbiana del agua: Aplicando conocimientos de materia y energía mediante prácticas de laboratorio**

#### DATOS INFORMATIVOS:

1. **Institución Educativa:** “I.E.E. Antonio Guillermo Urrelo”
2. **Docente:** Huaripata Quispe, Gustavo Miguel
3. **Fecha:** 04/09/2023
4. **Estudiantes:** Tercer grado de secundaria

#### I. PROPÓSITO DE APRENDIZAJE

ÁREA	CIENCIA Y TECNOLOGÍA	
COMPETENCIA	CAPACIDAD	DESEMPEÑO
Explica el mundo físico basándose en conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo.	Analiza fenómenos naturales en base a observaciones y datos experimentales. Establece conexiones entre conocimientos teóricos y los resultados de la práctica experimental. Aplica conocimientos sobre materia, energía y biodiversidad microbiana en contextos reales.	<ul style="list-style-type: none"><li>- Explica de manera clara los conceptos de materia, energía y microorganismos presentes en el agua.</li><li>- Relaciona correctamente los conceptos teóricos con la práctica experimental.</li><li>- Utiliza adecuadamente la terminología científica durante la práctica.</li><li>- Formula hipótesis relacionadas con la biodiversidad microbiana en muestras de agua.</li><li>- Realiza procedimientos experimentales con precisión.</li><li>- Manipula adecuadamente materiales y equipos de laboratorio.</li><li>- Registra sistemáticamente datos observados.</li><li>- Interpreta los resultados experimentales con base en los conceptos teóricos.</li></ul>
RECURSOS Y MATERIALES		TEMA TRANSVERSAL
<ul style="list-style-type: none"><li>• Microscopios</li><li>• Portaobjetos y cubreobjetos</li><li>• Pipetas y goteros</li><li>• Muestras de agua de diferentes fuentes (grifo, charco, río)</li><li>• Colorantes biológicos (azul de metileno)</li><li>• Cuaderno de campo y fichas de registro</li><li>• Guantes y materiales de bioseguridad</li></ul>		<b>Educación ambiental:</b> Fomentar conciencia en el cuidado del agua y la biodiversidad microbiana como indicador de calidad de agua, relacionándolo con la salud humana y ambiental.

- Pizarra y marcadores

## II. SECUENCIA DE ACCIONES

INICIO (15 min)	DESARROLLO (60 min)	CIERRE (20 min)
<p><b>Motivación:</b> Presentar la situación problemática:</p> <p>“En Cajamarca, el agua que consumimos proviene de diferentes fuentes, y muchas veces desconocemos su calidad y la biodiversidad microbiana que contiene. Como futuros científicos, necesitamos conocer su impacto en nuestra salud y el ambiente.”</p> <p><b>Lluvia de ideas:</b> – ¿Qué microorganismos pueden encontrarse en el agua? – ¿Cómo se relacionan con la materia y la energía en los ecosistemas acuáticos?</p> <p><b>Planteamiento del problema:</b> ¿Existe diferencia en la biodiversidad microbiana entre las muestras de agua de diferentes fuentes?</p>	<p><b>Explicación de conceptos teóricos (20 min):</b></p> <p>El docente explica conceptos sobre materia y energía, microorganismos, ecosistemas acuáticos, su importancia, cómo se visualizan al microscopio, y el uso de colorantes.</p> <p>Uso de imágenes de referencia de microorganismos para relacionar teoría y práctica.</p> <p><b>Realización de la práctica experimental (40 min):</b></p> <p><b>Formulación de hipótesis:</b></p> <p>En grupos, los estudiantes formulan hipótesis sobre qué muestra contendrá mayor diversidad microbiana y justifican con base en el origen del agua.</p> <p>Ejemplo: “La muestra de agua de charco tendrá mayor diversidad microbiana que la de grifo debido a la exposición a materia orgánica y animales.”</p> <p><b>Procedimiento experimental:</b></p> <p>Toman una gota de cada muestra, colocan en portaobjetos, tiñen con azul de metileno y colocan cubreobjetos.</p> <p>Observan en microscopio y realizan conteo aproximado y clasificación de microorganismos observados.</p> <p>Registran dibujos o fotografías en cuaderno de campo,</p>	<p><b>Consolidación del tema</b></p> <p><b>Cada grupo expone sus resultados:</b></p> <p>Muestran dibujos, fotos y tablas de los microorganismos encontrados.</p> <p>Relacionan con la hipótesis inicial indicando si se confirma o se rechaza.</p> <p>Reflexionan sobre el impacto de estos hallazgos en la calidad del agua.</p> <p><b>Metacognición:</b></p> <p><b>Preguntas para reflexión:</b></p> <p>¿Qué aprendiste sobre la biodiversidad microbiana en el agua?</p> <p>¿Cómo se relaciona la energía y la materia con los microorganismos observados?</p> <p>¿Qué dificultades tuviste en el uso del microscopio?</p> <p>¿Cómo estos conocimientos pueden ayudarte a cuidar tu salud y tu comunidad?</p>



	<p>describen formas, cantidad y movimiento.</p> <p>Comparan resultados con la hipótesis formulada.</p>	
<b>EVALUACIÓN</b>	<p>Se aplicará una rúbrica de 5 criterios con 4 indicadores por criterio (1-4 puntos cada uno, máximo 20 puntos), para evaluar el desempeño en la sesión de laboratorio.</p>	Rúbrica

## RÚBRICA DE LA EVALUACIÓN DE LA SESIÓN N° 01

<b>Criterio</b>	<b>En inicio (1 punto)</b>	<b>En proceso (2 puntos)</b>	<b>Logrado (3 puntos)</b>	<b>Destacado (4 puntos)</b>
<b>1. Explicación de conceptos teóricos</b>	Explica de manera incompleta y con errores los conceptos de materia, energía y microorganismos.	Explica con dificultad y con ejemplos limitados los conceptos de materia y microorganismos.	Explica de forma clara los conceptos y los relaciona con ejemplos sencillos.	Explica con claridad y profundidad, usando ejemplos y conexiones con el contexto local.
<b>2. Relación teoría-práctica</b>	No logra relacionar teoría con la práctica experimental.	Relaciona de forma parcial y con errores teoría y práctica.	Relaciona adecuadamente teoría y práctica en la observación de microorganismos.	Relaciona teoría y práctica de forma clara, argumentando con ejemplos concretos del experimento.
<b>3. Uso de terminología científica</b>	No utiliza terminología adecuada o comete errores graves.	Usa algunos términos científicos, con errores menores.	Usa correctamente los términos científicos durante la práctica.	Usa correctamente y con fluidez la terminología científica, explicando términos a sus compañeros.
<b>4. Precisión en la práctica experimental</b>	Realiza la práctica con múltiples errores y falta de cuidado en el manejo de materiales.	Realiza la práctica con errores menores en el manejo de materiales y procedimientos.	Realiza la práctica de forma adecuada, respetando pasos y manipulando con cuidado los materiales.	Realiza la práctica de forma precisa, mostrando dominio en el uso de materiales y procedimientos.
<b>5. Registro e interpretación de resultados</b>	No registra datos o lo hace de forma incompleta, sin interpretación.	Registra datos de forma parcial y con poca interpretación.	Registra datos de forma completa y realiza interpretación básica de los resultados.	Registra datos de forma ordenada y detallada, interpretando con análisis crítico en base a la hipótesis.

## SESIÓN N° 02

### TÍTULO: Creando filtros de agua caseros: Diseñamos soluciones tecnológicas para mejorar la calidad del agua en nuestra comunidad

#### DATOS INFORMATIVOS:

1. **Institución Educativa:** “I.E.E. Antonio Guillermo Urrelo”
2. **Docente:** Huaripata Quispe, Gustavo Miguel
3. **Fecha:** 16/10/2023
4. **Estudiantes:** Tercer grado de secundaria

#### III. PROPÓSITO DE APRENDIZAJE

ÁREA	CIENCIA Y TECNOLOGÍA	
COMPETENCIA	CAPACIDAD	DESEMPEÑO
Diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas de su entorno.	<p>Demuestra creatividad e innovación en el diseño de soluciones tecnológicas (filtros de agua).</p> <p>Evalúa la viabilidad y sostenibilidad de las soluciones propuestas para el cuidado del agua.</p> <p>Implementa de manera adecuada la construcción de un prototipo funcional para resolver un problema de su entorno.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Explica e identifica un problema del entorno relacionado con la calidad del agua.</li> <li>- Diseña una propuesta de solución tecnológica innovadora (filtros caseros).</li> <li>- Evalúa la viabilidad y sostenibilidad de la solución diseñada.</li> <li>- Construye el prototipo funcional de filtro de agua utilizando materiales accesibles.</li> <li>- Explica el funcionamiento de la solución en relación con los conceptos de materia, energía y contaminación.</li> </ul>
RECURSOS Y MATERIALES		TEMA TRANSVERSAL
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Botellas plásticas recicladas</li> <li>• Arena, carbón activado, piedras pequeñas</li> <li>• Tela o algodón</li> <li>• Elásticos</li> <li>• Recipientes para pruebas de filtrado</li> <li>• Agua con tierra y sedimentos para prueba</li> <li>• Cuaderno de campo y fichas de diseño</li> <li>• Pizarra y marcadores</li> </ul>		<p><b>Educación ambiental:</b> Fomentar el uso de tecnologías sostenibles para la mejora de la calidad del agua, promoviendo el consumo responsable y la reutilización de materiales.</p>

#### IV. SECUENCIA DE ACCIONES

INICIO (15 min)	DESARROLLO (60 min)	CIERRE (20 min)
<p><b>Motivación:</b> El docente presenta una situación problemática:</p> <p>“En muchas zonas de Cajamarca, las familias no tienen acceso a filtros de agua, y consumen agua con sedimentos y microorganismos. ¿Cómo podemos diseñar una solución tecnológica sencilla y económica para mejorar la calidad del agua en nuestro entorno?”</p> <p><b>Preguntas iniciales:</b></p> <p>¿Qué materiales podemos usar para filtrar el agua de manera casera?</p> <p>¿Por qué es importante consumir agua filtrada?</p>	<p><b>1. Análisis del problema y diseño de solución (20 min):</b></p> <p>En grupos, los estudiantes identifican problemas relacionados con el agua que consumen.</p> <p>Cada grupo diseña un esquema de filtro casero (dibujo en su cuaderno) detallando materiales y funcionamiento, aplicando creatividad e innovación.</p> <p>Se discute la viabilidad y sostenibilidad de su diseño.</p> <p><b>2. Construcción del prototipo de filtro de agua (40 min):</b></p> <p>Cada grupo elabora su filtro casero usando botellas plásticas, algodón, arena, carbón activado y piedras.</p> <p>Preparan agua con sedimentos y la pasan por el filtro, observando y registrando cambios en color, turbidez y claridad.</p> <p>Registran observaciones con fotos, esquemas y descripciones de los resultados obtenidos.</p>	<p><b>Consolidación del tema</b></p> <p><b>Cada grupo expone:</b></p> <p>El funcionamiento del filtro.</p> <p>Los cambios observados en el agua.</p> <p>Cómo su solución ayuda a resolver el problema de acceso a agua limpia.</p> <p><b>Metacognición:</b></p> <p>¿Cómo tu filtro contribuye al cuidado de la salud y del ambiente?</p> <p>¿Qué materiales fueron más útiles en la filtración?</p> <p>¿Cómo podrías mejorar el diseño de tu filtro?</p> <p>¿Qué importancia tiene la innovación para mejorar nuestra comunidad?</p>
<b>EVALUACIÓN</b>	Se aplicará una rúbrica de 5 criterios con 4 indicadores por	Rúbrica

	criterio (1-4 puntos cada uno, máximo 20 puntos).	
--	---------------------------------------------------	--

### RÚBRICA DE LA EVALUACIÓN DE LA SESIÓN N° 02

<b>Criterio</b>	<b>En inicio (1 punto)</b>	<b>En proceso (2 puntos)</b>	<b>Logrado (3 puntos)</b>	<b>Destacado (4 puntos)</b>
<b>1. Identificación del problema del entorno</b>	Identifica de forma confusa el problema.	Identifica parcialmente el problema.	Identifica claramente el problema.	Identifica con claridad y conecta con necesidades reales de su entorno.
<b>2. Creatividad e innovación en el diseño de la solución</b>	Propone una solución con ideas poco claras o copiadas.	Propone solución con ideas limitadas y poco originales.	Propone solución con ideas claras y creativas.	Propone solución creativa, innovadora y contextualizada al entorno.
<b>3. Viabilidad y sostenibilidad de la solución</b>	No evalúa la viabilidad de su solución.	Evalúa parcialmente la viabilidad de la solución.	Evalúa adecuadamente la viabilidad de la solución.	Evalúa de forma crítica, considerando sostenibilidad y accesibilidad de su solución.
<b>4. Implementación del prototipo funcional</b>	Construye el prototipo con errores, sin funcionalidad.	Construye con limitaciones en funcionalidad.	Construye un prototipo funcional que filtra adecuadamente.	Construye un prototipo funcional, estético y con filtrado eficiente.
<b>5. Explicación del funcionamiento y análisis de resultados</b>	No logra explicar el funcionamiento del prototipo.	Explica parcialmente el funcionamiento con ejemplos simples.	Explica correctamente el funcionamiento y resultados.	Explica con detalle, relacionando con conceptos de materia, energía y sostenibilidad.

## SESIÓN N° 03

### TÍTULO: Investigando la descomposición de materia orgánica: Aplicamos el método científico en laboratorio de Biología y Química

#### DATOS INFORMATIVOS:

1. **Institución Educativa:** “I.E.E. Antonio Guillermo Urrelo”
2. **Docente:** Huaripata Quispe, Gustavo Miguel
3. **Fecha:** 06/11/2023
4. **Estudiantes:** Tercer grado de secundaria

#### V. PROPÓSITO DE APRENDIZAJE

ÁREA	CIENCIA Y TECNOLOGÍA	
COMPETENCIA	CAPACIDAD	DESEMPEÑO
Indaga mediante métodos científicos para construir sus conocimientos.	<p>Aplica el método científico en actividades de laboratorio para formular hipótesis.</p> <p>Diseña experimentos en Biología o Química basados en el método científico.</p> <p>Registra de manera precisa y ordenada los datos experimentales.</p> <p>Organiza y presenta resultados de forma clara.</p> <p>Analiza críticamente los resultados obtenidos para confirmar o refutar la hipótesis.</p> <p>Formula conclusiones fundamentadas en los datos y conceptos teóricos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Explica Identifica un problema del entorno relacionado con la calidad del agua.</li> <li>- Diseña una propuesta de solución tecnológica innovadora (filtros caseros).</li> <li>- Evalúa la viabilidad y sostenibilidad de la solución diseñada.</li> <li>- Construye el prototipo funcional de filtro de agua utilizando materiales accesibles.</li> <li>- Explica el funcionamiento de la solución en relación con los conceptos de materia, energía y contaminación.</li> </ul>
RECURSOS Y MATERIALES		TEMA TRANSVERSAL
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Frascos de vidrio transparentes con tapa</li> <li>• Restos de materia orgánica (hojas, cáscaras de frutas)</li> <li>• Agua</li> <li>• Balanza</li> <li>• Termómetros</li> <li>• Cuaderno de campo y fichas de registro</li> <li>• Pizarra y marcadores</li> </ul>		<p><b>Educación ambiental:</b> Promover la conciencia del manejo de residuos orgánicos y su impacto en el ambiente, fomentando la indagación responsable.</p>

## VI. SECUENCIA DE ACCIONES

INICIO (15 min)	DESARROLLO (60 min)	CIERRE (20 min)
<p><b>Motivación:</b> El docente presenta la problemática:</p> <p>“Diariamente generamos residuos orgánicos en casa y en la escuela, pero ¿qué sucede con ellos en la naturaleza?, ¿cómo se descomponen y qué factores influyen en este proceso?”</p> <p><b>Preguntas generadoras:</b></p> <p>¿Qué es la descomposición de materia orgánica?</p> <p>¿Qué condiciones aceleran o retrasan este proceso?</p> <p><b>Planteamiento del problema:</b></p> <p>“¿Cómo influye la temperatura y el ambiente en la descomposición de materia orgánica?”</p>	<p><b>Aplicación del método científico y formulación de hipótesis (20 min):</b></p> <p>Los estudiantes, en grupos, formulan hipótesis relacionadas con la descomposición de materia orgánica.</p> <p>Ejemplo: “La materia orgánica se descompone más rápido en frascos expuestos al sol que en frascos a la sombra.”</p> <p><b>Diseño del experimento y ejecución (40 min):</b></p> <p>Los estudiantes diseñan el experimento:</p> <p>Preparan dos frascos con la misma cantidad de materia orgánica y agua.</p> <p>Un frasco se expone al sol, otro a la sombra.</p> <p>Registran peso inicial y temperatura de cada frasco.</p> <p><b>Registro de datos:</b></p> <p>Los estudiantes anotan diariamente (o semanalmente) observaciones de cambios de color, olor, textura, temperatura y peso.</p>	<p><b>Consolidación del tema</b></p> <p><b>Cada grupo comparte:</b></p> <p>Hipótesis planteada.</p> <p>Procedimiento seguido.</p> <p>Resultados obtenidos.</p> <p>Análisis sobre si la hipótesis fue confirmada o refutada.</p> <p><b>Metacognición:</b></p> <p>¿Cómo nos ayudó el método científico a investigar este fenómeno?</p> <p>¿Qué factores influyeron en la descomposición de la materia orgánica?</p> <p>¿Cómo podemos aplicar este conocimiento en casa o en la comunidad?</p>
<b>EVALUACIÓN</b>	Se aplicará una rúbrica de 5 criterios con 4 indicadores por criterio (1-4 puntos cada uno, máximo 20 puntos).	Rúbrica

### RÚBRICA DE LA EVALUACIÓN DE LA SESIÓN N° 03

<b>Criterio</b>	<b>En inicio (1 punto)</b>	<b>En proceso (2 puntos)</b>	<b>Logrado (3 puntos)</b>	<b>Destacado (4 puntos)</b>
<b>1. Aplicación del método científico</b>	Aplica de forma confusa y sin orden.	Aplica con apoyo y pasos incompletos.	Aplica adecuadamente con pasos correctos.	Aplica de manera autónoma y ordenada cada paso del método científico.
<b>2. Formulación de hipótesis</b>	No logra formular hipótesis.	Formula hipótesis poco claras.	Formula hipótesis coherente y clara.	Formula hipótesis clara, coherente y contextualizada.
<b>3. Registro de datos experimentales</b>	Registra datos incompletos y desordenados.	Registra datos con algunos errores.	Registra datos de forma ordenada y clara.	Registra datos de forma precisa, clara y con detalles adicionales.
<b>4. Análisis de resultados</b>	No analiza los resultados obtenidos.	Analiza superficialmente los resultados.	Analiza adecuadamente relacionando con la hipótesis.	Analiza críticamente, explica causas y relaciones con teoría.
<b>5. Formulación de conclusiones</b>	No formula conclusiones.	Formula conclusiones poco claras.	Formula conclusiones basadas en resultados.	Formula conclusiones claras, explicando relaciones con teoría y contexto.



## ANEXO 1: Validación del instrumento para medir el desarrollo de las competencias

### VALIDACIÓN DE LA LISTA DE COTEJO DE LA VARIABLE DEPENDIENTE (DESARROLLO DE LAS COMPETENCIAS DEL ÁREA DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA)

#### (JUICIO DE EXPERTO 01)

Yo, Ramiro Salazar Salazar, identificado con DNI N° 26691020. Con grado académico de: Doctor en Educación, Universidad: Universidad Nacional de Cajamarca.

Hago constar que he leído y revisado los dieciocho (18) ítems correspondientes a la Tesis de licenciatura: Influencia del laboratorio de Biología y Química en el desarrollo de las competencias de Ciencia y Tecnología en estudiantes del 3er grado de secundaria de la I.E.E. Antonio Guillermo Urrelo – 2023.

Los ítems de la lista de cotejo están distribuidos en tres (03) dimensiones, las cuales son: Explica el mundo físico basándose en conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo (06 ítems), Diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas de su entorno (06 ítems), Indaga mediante métodos científicos para construir sus conocimientos (06 ítems). Para la evaluación de los ítems, se tomaron en cuenta tres (03) indicadores: Claridad, coherencia y adecuación.

El instrumento corresponde a la tesis: Influencia del laboratorio de Biología y Química en el desarrollo de las competencias de Ciencia y Tecnología en estudiantes del 3er grado de secundaria de la I.E.E. Antonio Guillermo Urrelo – 2023. Luego de la evaluación de cada ítem y realizada las correcciones respectivas, los resultados son los siguientes:

FICHA DE OBSERVACIÓN		
N° de ítems	N° de ítems válidos	% de ítems válidos
18	18	100%

Lugar y fecha: Cajamarca, 15 de septiembre de 2023

Apellidos y nombres del evaluador: Dr. Ramiro Salazar Salazar

  
FIRMA DEL EVALUADOR

**FICHA DE EVALUACIÓN DE LA LISTA DE COTEJO DE LA VARIABLE 1  
(DESARROLLO DE LAS COMPETENCIAS DEL ÁREA DE CIENCIA Y  
TECNOLOGÍA)**

**(JUICIO DE EXPERTO 01)**

Apellidos y nombres del evaluador: Dr. Ramiro Salazar Salazar

Título: Influencia del laboratorio de Biología y Química en el desarrollo de las competencias de Ciencia y Tecnología en estudiantes del 3er grado de secundaria de la I.E.E. Antonio Guillermo Urrelo – 2023.

Autor: Huaripata Quispe, Gustavo Miguel

Variable: Desarrollo de las competencias del área de ciencia y tecnología

Fecha: Cajamarca, 15 de septiembre de 2023

N°	CRITERIOS DE EVALUACIÓN							
	Pertinencia con el problema, objetivos e hipótesis de investigación		Pertinencia con la variable y dimensiones		Pertinencia con la dimensión / indicador		Pertinencia con los principios de la redacción científica (propiedad y coherencia)	
	Apropiado	Inapropiado	Apropiado	Inapropiado	Apropiado	Inapropiado	Apropiado	Inapropiado
1								
2	X		X		X		X	
3	X		X		X		X	
4	X		X		X		X	
5	X		X		X		X	
6	X		X		X		X	
7	X		X		X		X	
8	X		X		X		X	
9	X		X		X		X	
10	X		X		X		X	
11	X		X		X		X	
12	X		X		X		X	
13	X		X		X		X	
14	X		X		X		X	
15	X		X		X		X	
16	X		X		X		X	
17	X		X		X		X	
18	X		X		X		X	

EVALUACIÓN. No válido, Mejorar ( )

Válido, Aplicar ( X ) 100%

FECHA: Cajamarca, 15 de septiembre de 2023

  
.....  
FIRMA DEL EVALUADOR

DNI: 26.691.020

**VALIDACIÓN DE LA LISTA DE COTEJO DE LA VARIABLE DEPENDIENTE  
(DESARROLLO DE LAS COMPETENCIAS DEL ÁREA DE CIENCIA Y  
TECNOLOGÍA)**

**(JUICIO DE EXPERTO 02)**

Yo, Julio Chávez López, identificado con DNI N° 26705126 Con grado académico de: Doctor en Educación, Universidad: Universidad Nacional de Cajamarca.

Hago constar que he leído y revisado los dieciocho (18) ítems correspondientes a la Tesis de licenciatura: Influencia del laboratorio de Biología y Química en el desarrollo de las competencias de Ciencia y Tecnología en estudiantes del 3er grado de secundaria de la I.E.E. Antonio Guillermo Urrelo – 2023.

Los ítems de la lista de cotejo están distribuidos en tres (03) dimensiones, las cuales son: Explica el mundo físico basándose en conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo (06 ítems). Diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas de su entorno (06 ítems). Indaga mediante métodos científicos para construir sus conocimientos (06 ítems). Para la evaluación de los ítems, se tomaron en cuenta tres (03) indicadores: Claridad, coherencia y adecuación.

El instrumento corresponde a la tesis: Influencia del laboratorio de Biología y Química en el desarrollo de las competencias de Ciencia y Tecnología en estudiantes del 3er grado de secundaria de la I.E.E. Antonio Guillermo Urrelo – 2023. Luego de la evaluación de cada ítem y realizada las correcciones respectivas, los resultados son los siguientes:

FICHA DE OBSERVACIÓN		
N° de ítems	N° de ítems válidos	% de ítems válidos
18	18	100 %

Lugar y fecha: Cajamarca, 15 de septiembre de 2023

Apellidos y nombres del evaluador: Dr. Julio Chávez López

  
FIRMA DEL EVALUADOR



**FICHA DE EVALUACIÓN DE LA LISTA DE COTEJO DE LA VARIABLE 1  
(DESARROLLO DE LAS COMPETENCIAS DEL ÁREA DE CIENCIA Y  
TECNOLOGÍA)**

**(JUICIO DE EXPERTO 02)**

Apellidos y nombres del evaluador: Dr. Julio Chávez López

Título: Influencia del laboratorio de Biología y Química en el desarrollo de las competencias de Ciencia y Tecnología en estudiantes del 3er grado de secundaria de la I.E.E. Antonio Guillermo Urtecho – 2023.

Autor: Huaripata Quispe, Gustavo Miguel

Variable: Desarrollo de las competencias del área de ciencia y tecnología

Fecha: Cajamarca, 15 de septiembre de 2023

N°	CRITERIOS DE EVALUACIÓN							
	Pertinencia con el problema, objetivos e hipótesis de investigación		Pertinencia con la variable y dimensiones		Pertinencia con la dimensión / indicador		Pertinencia con los principios de la redacción científica (propiedad y coherencia)	
	Apropiado	Inapropiado	Apropiado	Inapropiado	Apropiado	Inapropiado	Apropiado	Inapropiado
1								
2	X		X		X		X	
3	X		X		X		X	
4	X		X		X		X	
5	X		X		X		X	
6	X		X		X		X	
7	X		X		X		X	
8	X		X		X		X	
9	X		X		X		X	
10	X		X		X		X	
11	X		X		X		X	
12	X		X		X		X	
13	X		X		X		X	
14	X		X		X		X	
15	X		X		X		X	
16	X		X		X		X	
17	X		X		X		X	
18	X		X		X		X	

EVALUACIÓN. No válido, Mejorar ( )

Válido, Aplicar ( X ) 100%

FECHA: Cajamarca, 15 de septiembre de 2023



FIRMA DEL EVALUADOR

DNI: 26705126

**VALIDACIÓN DE LA LISTA DE COTEJO DE LA VARIABLE DEPENDIENTE  
(DESARROLLO DE LAS COMPETENCIAS DEL ÁREA DE CIENCIA Y  
TECNOLOGÍA)**

**(JUICIO DE EXPERTO 03)**

Yo, Victor Raul Sebastian Lucano, identificado con  
DNI N° 44276920.....Con grado académico de:.....Magister.....en Educación,  
Universidad: Universidad Nacional de Cajamarca

Hago constar que he leído y revisado los dieciocho (18) ítems correspondientes a la Tesis de licenciatura: Influencia del laboratorio de Biología y Química en el desarrollo de las competencias de Ciencia y Tecnología en estudiantes del 3er grado de secundaria de la I.E.E. Antonio Guillermo Urrelo – 2023.

Los ítems de la lista de cotejo están distribuidos en tres (03) dimensiones, las cuales son: Explica el mundo físico basándose en conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo (06 ítems), Diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas de su entorno (06 ítems), Indaga mediante métodos científicos para construir sus conocimientos (06 ítems). Para la evaluación de los ítems, se tomaron en cuenta tres (03) indicadores: Claridad, coherencia y adecuación.

El instrumento corresponde a la tesis: Influencia del laboratorio de Biología y Química en el desarrollo de las competencias de Ciencia y Tecnología en estudiantes del 3er grado de secundaria de la I.E.E. Antonio Guillermo Urrelo – 2023. Luego de la evaluación de cada ítem y realizada las correcciones respectivas, los resultados son los siguientes:

FICHA DE OBSERVACIÓN		
N° de ítems	N° de ítems válidos	% de ítems válidos
18	18	100 %

Lugar y fecha: Cajamarca, 15 de septiembre de 2023

Apellidos y nombres del evaluador: Mg. Victor Raul Sebastian Lucano



FIRMA DEL EVALUADOR

**FICHA DE EVALUACIÓN DE LA LISTA DE COTEJO DE LA VARIABLE 1  
(DESARROLLO DE LAS COMPETENCIAS DEL ÁREA DE CIENCIA Y  
TECNOLOGÍA)**

**(JUICIO DE EXPERTO 03)**

Apellidos y nombres del evaluador: Mg. Victor Raul Sebastian Lucano

Título: Influencia del laboratorio de Biología y Química en el desarrollo de las competencias de Ciencia y Tecnología en estudiantes del 3er grado de secundaria de la I.E.E. Antonio Guillermo Urrel - 2023.

Autor: Huaripata Quispe, Gustavo Miguel

Variable: Desarrollo de las competencias del área de ciencia y tecnología

Fecha: Cajamarca, 15 de septiembre de 2023

N°	CRITERIOS DE EVALUACIÓN							
	Pertinencia con el problema, objetivos e hipótesis de investigación		Pertinencia con la variable y dimensiones		Pertinencia con la dimensión / indicador		Pertinencia con los principios de la redacción científica (propiedad y coherencia)	
	Apropiado	Inapropiado	Apropiado	Inapropiado	Apropiado	Inapropiado	Apropiado	Inapropiado
1								
2	X		X		X		X	
3	X		X		X		X	
4	X		X		X		X	
5	X		X		X		X	
6	X		X		X		X	
7	X		X		X		X	
8	X		X		X		X	
9	X		X		X		X	
10	X		X		X		X	
11	X		X		X		X	
12	X		X		X		X	
13	X		X		X		X	
14	X		X		X		X	
15	X		X		X		X	
16	X		X		X		X	
17	X		X		X		X	
18	X		X		X		X	

EVALUACIÓN. No válido, Mejorar ( )

Válido, Aplicar ( X ) **100%**

FECHA: Cajamarca, 15 de septiembre de 2023



FIRMA DEL EVALUADOR

DNI: 44226920

## APÉNDICE 4

Base de datos de los puntajes de la evaluación de las competencias del área de ciencia y tecnología antes de las clases teórico prácticas en el laboratorio

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	
1																									
2		PUNTAJE DE LAS DIMENSIONES DE LA VARIBALE DEPENDIENTE (DESARROLLO DE LAS COMPETENCIAS DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA) - PRE TEST																							
3	N° de estudiantes	D1						D2						D3						TOTAL_VD	NIVEL DE COMPETENCIA				
4		P1	P2	P3	P4	P5	P6	TOTAL_D1	P7	P8	P9	P10	P11	P12	TOTAL_D2	P13	P14	P15	P16			P17	P18	TOTAL_D3	
5	1	2	2	2	1	3	2	12	2	2	1	2	2	2	11	2	2	2	2	2	2	12	35	PROCESO	
6	2	1	1	2	1	1	1	7	1	1	1	2	1	1	7	1	2	1	1	2	1	8	22	INICIO	
7	3	3	3	2	3	2	3	16	3	3	3	2	3	3	17	3	2	2	1	2	2	12	45	LOGRO ESPERADO	
8	4	1	1	2	1	1	1	7	1	1	1	2	1	1	7	1	1	1	1	2	1	7	21	INICIO	
9	5	3	2	1	3	1	2	12	2	2	3	1	2	3	13	2	2	2	3	1	3	13	38	PROCESO	
10	6	1	1	1	1	1	1	6	1	1	1	1	1	1	6	1	1	1	1	1	1	6	18	INICIO	
11	7	2	1	1	1	2	2	9	2	2	1	1	1	2	9	1	1	2	2	1	2	9	27	INICIO	
12	8	3	2	3	3	2	1	14	1	1	3	3	2	3	13	2	1	1	2	2	2	10	37	PROCESO	
13	9	1	1	1	2	1	1	7	1	1	2	1	1	1	7	1	1	1	1	1	1	6	20	INICIO	
14	10	1	1	2	1	2	1	8	1	1	1	2	1	1	7	1	1	1	1	2	1	7	22	INICIO	
15	11	3	1	2	1	1	3	11	2	2	1	1	1	2	9	1	4	3	3	2	3	16	36	PROCESO	
16	12	2	1	2	2	1	1	9	1	1	2	2	1	2	9	1	1	1	2	2	2	9	27	INICIO	
17	13	1	2	2	1	2	1	9	1	1	1	2	2	1	8	2	2	1	1	2	1	9	26	INICIO	
18	14	1	2	2	1	1	1	8	1	1	1	2	2	1	8	2	3	1	1	2	1	10	26	INICIO	
19	15	2	2	2	1	2	1	10	1	1	1	2	2	2	9	2	1	1	2	2	2	10	29	INICIO	
20	16	2	2	1	1	1	1	8	1	1	1	1	2	2	8	2	1	1	2	1	2	9	25	INICIO	
21	17	1	1	2	1	2	1	8	1	1	1	2	1	1	7	1	2	1	1	2	1	8	23	INICIO	
22	18	1	2	1	2	1	2	9	2	2	2	1	2	1	10	2	1	2	1	1	1	8	27	INICIO	
23	19	3	2	3	3	1	3	15	3	3	3	3	2	3	17	2	2	3	3	3	3	16	48	LOGRO ESPERADO	
24	20	1	1	1	1	1	1	6	1	1	1	1	1	1	6	1	2	1	1	1	1	7	19	INICIO	
25	21	1	2	1	1	2	1	8	1	1	1	1	2	1	7	2	2	1	1	1	1	8	23	INICIO	
26	22	2	2	2	2	2	3	13	3	3	2	2	2	2	14	2	1	3	2	2	2	12	39	PROCESO	
27	23	2	1	2	1	2	1	9	1	1	1	2	1	2	8	1	1	1	2	2	2	9	26	INICIO	
28	24	1	2	1	1	1	1	7	1	1	1	1	2	1	7	2	1	1	1	1	1	7	21	INICIO	
29	25	2	1	1	2	1	2	9	2	2	2	1	1	2	10	1	2	2	2	1	2	10	29	INICIO	
30	26	1	3	1	2	3	1	11	1	1	2	1	3	1	9	3	1	1	1	1	1	8	28	INICIO	
31	27	1	2	1	1	1	2	8	2	2	1	1	2	1	9	2	1	2	1	1	1	8	25	INICIO	
32	28	2	2	1	1	2	1	9	1	1	1	1	2	2	8	2	1	1	2	1	2	9	26	INICIO	
33	29	1	1	2	1	1	1	7	1	1	1	2	1	1	7	1	2	1	1	2	1	8	22	INICIO	
34	30	1	1	1	1	2	1	7	1	1	1	1	1	1	6	1	3	1	1	1	1	8	21	INICIO	
35	31	3	1	2	3	1	2	12	2	2	3	2	1	3	13	1	2	2	3	2	3	13	38	PROCESO	
36	32	1	1	1	2	2	1	8	1	1	2	1	1	1	7	1	3	1	1	1	1	8	23	INICIO	
37																									

## APÉNDICE 5

### Base de datos de los puntajes de la evaluación de las competencias del área de ciencia y tecnología después de las clases teórico prácticas en el laboratorio

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y
1																									
2																									
3																									
4																									
5																									
6																									
7																									
8																									
9																									
10																									
11																									
12																									
13																									
14																									
15																									
16																									
17																									
18																									
19																									
20																									
21																									
22																									
23																									
24																									
25																									
26																									
27																									
28																									
29																									
30																									
31																									
32																									
33																									
34																									
35																									
36																									
37																									



## ANEXO 2

### Matriz de consistencia

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES	DIMEN SIONES	INDICADORES	TÉCNICAS/ INST.	METODOLOGÍA
<b>Problema general</b>  ¿El laboratorio de Biología y Química de la I.E.E. Antonio Guillermo Urrelo influye en desarrollo de las competencias de Ciencia y Tecnología de estudiantes del 3er grado de secundaria?	<b>Objetivo general</b>  Determinar si el laboratorio de Biología y Química de la I.E.E. Antonio Guillermo Urrelo influye en desarrollo de las competencias de Ciencia y Tecnología de estudiantes del 3er grado de secundaria, Cajamarca - 2023.	<b>Hipótesis de investigación</b>  El laboratorio de Biología y Química de la I.E.E. Antonio Guillermo Urrelo, Cajamarca – 2023, influye en desarrollo de las competencias de Ciencia y tecnología de estudiantes del 3er grado de secundaria.	<b>Variable Independiente:</b> El laboratorio de Biología y Química	Explicación de conceptos teóricos	Claridad en la explicación de los conceptos	<b>Técnica:</b> Observación  <b>Instrumento:</b> Lista de cotejo	<b>Tipo de investigación:</b> Experimental  <b>Nivel de investigación</b> Explicativa  <b>Según el alcance:</b> Longitudinal  <b>Según el enfoque</b> Cuantitativo  <b>Diseño de investigación:</b> Experimental (pre-experimental)  <b>Esquema:</b> <div>M: GE: O1 x O2</div> <b>Métodos:</b> Hipotético deductivo
<b>Problemas derivados</b>  ¿Cuál es el nivel de aprendizaje de las competencias en ciencia y tecnología antes de las clases teóricas y prácticas en el laboratorio de Biología y	<b>Objetivos específicos</b> Identificar el nivel de aprendizaje de las competencias en ciencia y tecnología antes de las clases teóricas y prácticas en el laboratorio de Biología y Química, Cajamarca - 2023.	<b>Hipótesis específicas</b>  El nivel de aprendizaje de las competencias en ciencia y			Relación entre los conceptos teóricos y la práctica experimental		
					Uso adecuado de terminología científica		
					Capacidad para formular hipótesis basadas en conceptos teóricos		
				Realización de actividades experimentales	Precisión en la realización de los procedimientos experimentales		
Manipulación adecuada de materiales y equipos							
Registro adecuado de datos experimentales							
Capacidad para interpretar los resultados experimentales							

<p>Química de la I.E.E Antonio Guillermo Urrelo, Cajamarca - 2023?</p> <p>¿Cuál es el nivel de aprendizaje de las competencias en ciencia y tecnología después de las clases teóricas y prácticas en el laboratorio de Biología y Química de la I.E.E Antonio Guillermo Urrelo, Cajamarca - 2023?</p>	<p>Evaluar el nivel de aprendizaje de las competencias en ciencia y tecnología después de las clases teóricas y prácticas en el laboratorio de Biología y Química, Cajamarca - 2023.</p>	<p>tecnología antes de las clases teóricas y prácticas en el laboratorio de Biología y Química, Cajamarca - 2023 no es de inicio.</p> <p>El nivel de aprendizaje de las competencias en ciencia y tecnología después de las clases teóricas y prácticas en el laboratorio de Biología y Química, Cajamarca - 2023 no es de logro</p>	<p><b>Variable Dependiente:</b> Desarrollo de las competencias del área de ciencia y tecnología</p>	<p>Explica el mundo físico basándose en conocimientos sobre los seres vivos, materia y energía, biodiversidad, Tierra y universo.</p>	<p>Capacidad de análisis de fenómenos naturales</p>	<p><b>Técnica</b> Evaluación</p> <p><b>Instrumento</b> Lista De Cotejo para evaluar el desarrollo de la competencia de ciencia y tecnología</p>	<p><b>Población:</b> La conformaron por 70 estudiantes de tercer grado de secundaria de la I.E.E. "Antonio Guillermo Urrelo".</p> <p><b>Muestra:</b> Estuvo conformada por 32 estudiantes del tercer grado de secundaria de la I.E.E. "Antonio Guillermo Urrelo", se utilizó un muestreo no probabilístico, por conveniencia.</p> <p><b>Unidad de análisis:</b> Estuvo conformada por cada uno de los estudiantes de la sección B del tercer grado de secundaria de la I.E.E. Antonio Guillermo Urrelo de Cajamarca, 2023.</p>
					<p>Establecimiento de conexiones interdisciplinarias</p>		
					<p>Aplicación de conocimientos teóricos en contextos reales</p>		
				<p>Diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas de su entorno.</p>	<p>Creatividad e innovación en el diseño de soluciones</p>		
					<p>Evaluación de la viabilidad y sostenibilidad de soluciones</p>		
					<p>Capacidad de implementación de soluciones</p>		
				<p>Indaga mediante métodos científicos para construir sus conocimientos.</p>	<p>Aplicación del método científico en indagaciones</p>		
					<p>Recopilación sistemática y precisa de datos</p>		
					<p>Análisis crítico y formulación de conclusiones</p>		

1. Datos del autor:

Nombres y Apellidos: Gustavo Miguel Huaripata Quispe  
DNI/Otros N°: 71441250  
Correo electrónico: ghuaripataq17\_1@unc.edu.pe  
Teléfono: 970156595

2. Grado académico o título profesional

☐ Bachiller ☒ Título profesional ☐ Segunda especialidad  
☐ Maestro ☐ Doctor

3. Tipo de trabajo de investigación

☒ Tesis ☐ Trabajo de investigación ☐ Trabajo de suficiencia profesional

☐ Trabajo académico

Título: Influencia del laboratorio de Biología y Química en el desarrollo de las competencias de Ciencia y Tecnología en estudiantes del 3er grado de secundaria de la I.E.E. Antonio Guillermo Urrelo - 2023

Asesor: Dr. Walter Aldo Grau Chávez

Jurados: Presidente: Dr. Ramiro Salazar Salazar  
Secretario: Mg. Santos Augusto Chávez Correa  
Vocal: Dr. Luis Alberto Vargas Portales

Fecha de publicación: 11 / 02 / 2026

Escuela profesional/Unidad: Escuela Académico Profesional de Educación

4. Licencias

Bajo los siguientes términos autorizo el depósito de mi trabajo de investigación en el Repositorio Digital Institucional de la Universidad Nacional de Cajamarca.

Con la autorización de depósito de mi trabajo de investigación, otorgo a la Universidad Nacional de Cajamarca una licencia no exclusiva para reproducir, distribuir, comunicar al público, transformar (únicamente mediante su traducción a otros idiomas) y poner a disposición del público mi trabajo de investigación, en formato físico o digital, en cualquier medio, conocido por conocerse, a través de los diversos servicios provistos por la Universidad, creados o por crearse, tales como el Repositorio Digital de la UNC, Colección de Tesis, entre otros, en el Perú y en el extranjero, por el tiempo y veces que considere necesarias, y libre de remuneraciones.

En virtud de dicha licencia, la Universidad Nacional de Cajamarca podrá reproducir mi trabajo de investigación en cualquier tipo de soporte y en más de un ejemplar, sin modificar su contenido, solo con propósitos de seguridad, respaldo y preservación.

Declaro que el trabajo de investigación es una creación de mi autoría y exclusiva titularidad, o coautoría con titularidad compartida, y me encuentro facultado a conceder la presente licencia y, asimismo, garantizo que dicho trabajo de investigación no infringe derechos de autor de terceras personas. La Universidad Nacional de Cajamarca consignará el nombre del(los) autor(es) del trabajo de investigación, y no le hará ninguna modificación más que la permitida en la presente licencia.

Autorizo el depósito (marque con una X)

☒ Sí, autorizo que se deposite inmediatamente.

\_\_\_\_\_ Sí, autorizo que se deposite a partir de la fecha  
\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ No autorizo



\_\_\_\_\_  
Firma

\_\_\_\_\_  
11 / 02 / 2026  
\_\_\_\_\_  
Fecha